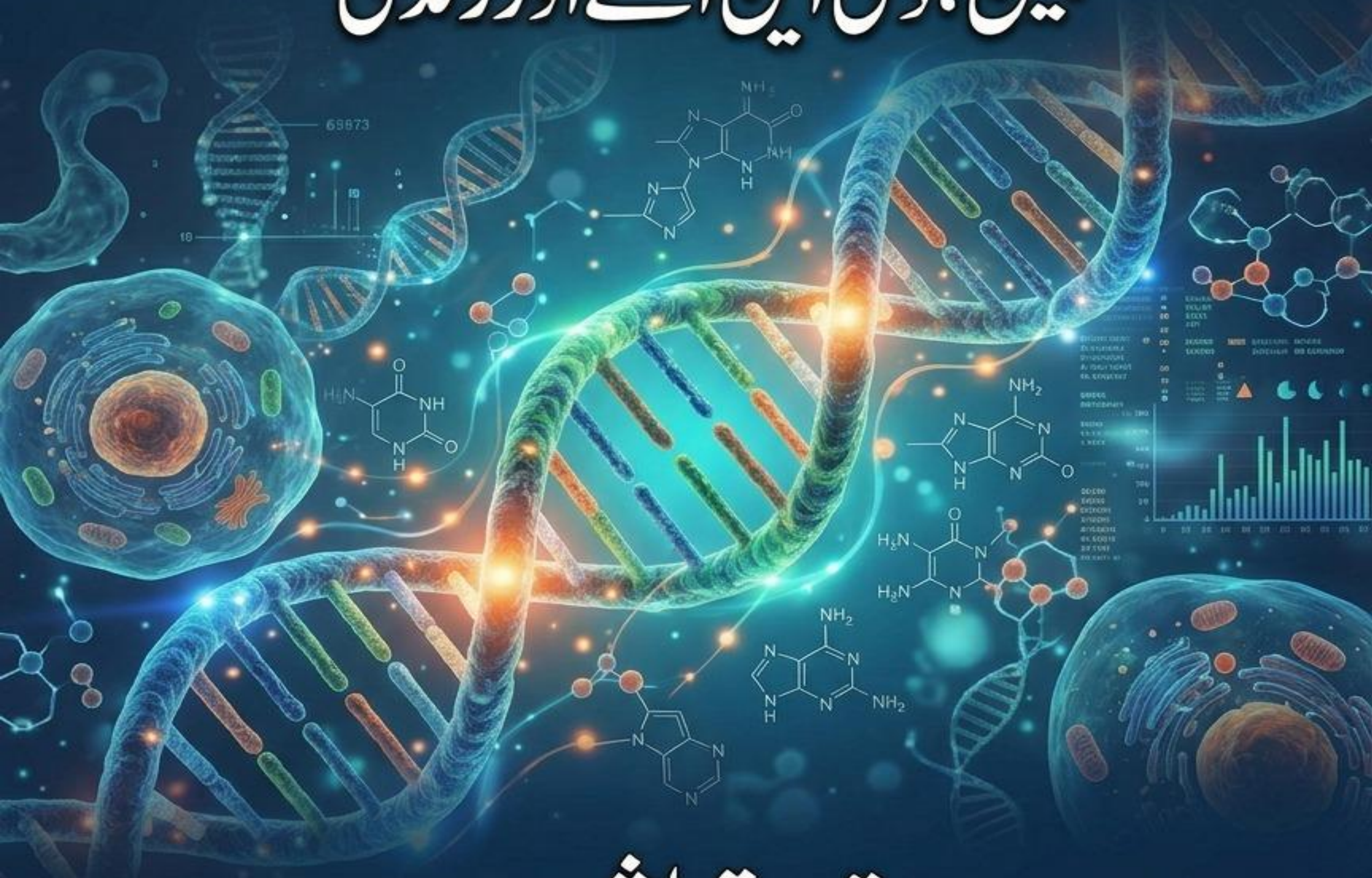
چھٹا حصہ

بائیولوجی

جین، ڈی این اے اور زندگی



قدیر قریشی

فہرست

SCIENCE KI DUNIYA

سائنس کی دُنیا-سوشل میڈیا پر

سائنس کی دُنیا اب مختلف پلیٹ فارمز پر فعال ہے۔ ہم نے ہر پلیٹ فارم کو مخصوص مقصد کے لیے ترتیب دیا ہے تاکہ آپ کو معیاری، تحقیق پر مبنی اور آسان فہم علمی مواد ایک ہی جگہ میسر رہے۔

بلاگ (Blog)

یہاں ہم سائنسی تحریریں، مضامین اور مختصر وضاحتی آرٹیکلز شیئر کرتے ہیں۔

https://sciencekiduniyagroup.blogspot.com/

یوٹیوب (YouTube)

یہاں ہم طویل سائنسی وڈیوز، سائنسی حقائق، پوڈکاسٹ اور انٹرویوز شیئر کرتے ہیں۔

https://www.youtube.com/@sciencekiduniyagroup/videos

ٹک ٹاک (TikTok)

یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں۔

https://www.tiktok.com/@sciencekiduniyaofficial

انسٹاگرام (Instagram):

یہاں مختصر سائنسی کلپس شیئر کیے جاتے ہیں۔

https://www.instagram.com/sciencekiduniyaofficial/

آرکائیو (Archive Library)

یہ ہماری ڈیجیٹل سائنسی لائبریری ہے، جہاں آپ کو

- موضوعات کے مطابق تیار شدہ کتابچے،
- سوال وجواب کی سیریز،
- سائنسی گرافکس،
- اور ویڈیوز

ایک ہی جگہ مل جائیں گے۔

https://archive.org/details/@science_ki_duniya...

واٹس ایپ چینل(WhatsApp Channel)

https://whatsapp.com/channel/0029VaQxhefDTkJviMBBs21p

فیس بک گروپ 1

https://www.facebook.com/groups/ScienceKiDuniya

فیس بک گروپ 2

https://www.facebook.com/groups/duniyaescience

تعارف

فیس بُک گروپ "سائنس کی دُنیا" میں گزشتہ کئی برسوں سے سائنسی موضوعات پر مستند اور معلوماتی مضامین شیئر کیے جا رہے ہیں۔ انہی مضامین کو ایک منظم اور جامع شکل میں قارئین تک پہنچانے کے لیے یہ نیا کتابچہ پیش کیا جا رہا ہے۔

اس کتابچے میں زندگی کی بنیادی اکائی یعنی ڈی این اے سے لے کر جینز، کروموسومز، وراثت، اور جینیاتی تنوع جیسے موضوعات کو سادہ اور عام فہم انداز میں بیان کیا گیا ہے۔ مزید برآں، جینیاتی انجینیئرنگ، جدید ٹیکنالوجیز جیسے CRISPR، اور ان کے ممکنہ اثرات پر بھی تفصیل سے روشنی ڈالی گئی ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ بھی واضح کیا گیا ہے کہ جینیات نہ صرف ہماری جسمانی خصوصیات بلکہ بیماریوں کے رجحانات، ارتقاء، اور مستقبل کی انسانی ترقی میں کس قدر اہم کردار ادا کرتی ہے۔

ہمیں امید ہے کہ یہ کتابچہ قارئین کے لیے مفید ثابت ہوگا اور جینیات جیسے پیچیدہ موضوع کو سمجھنے میں ایک مثبت اور بامعنی قدم ثابت ہوگا۔

پیشکش: انتظامیہ سائنس کی دُنیا

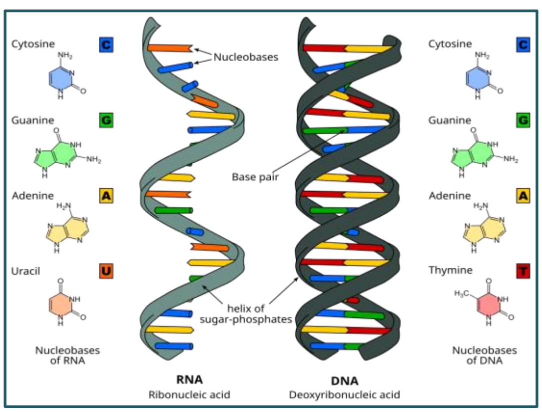
مورخہ: 27-04-2026

جینیات کی سائنس (Genetics)

زمین پر کسی بھی قسم کی زندگی دیکھ لیجیے، اس زندگی کی بنیاد انفارمیشن پر ہے جو ہر خلیے میں محفوظ ہوتی ہے۔ یہ انفارمیشن ایک بہت لمبے مالیکیول میں محفوظ ہوتی ہے جسے ڈی این اے کہا جاتا ہے۔ کچھ سادہ یک خلوی انواع میں یہ انفارمیشن ایک قدرے سادہ تر خلیے میں محفوظ ہوتی ہے جسے آر این اے کہا جاتا ہے۔ لیکن اس آرٹیکل میں ہم اپنی توجہ ڈی این اے مالیکیول پر ہی مرکوز رکھیں گے۔ ڈی این اے میں محفوظ معلومات کی سٹڈی کو ہم جینیات (Genetics) کہتے ہیں۔ جینیاتی نظام ایک ایسا حیرت انگیز نظام ہے جو یہ متعین کرتا ہے کہ کوئی بھی جانور دیکھنے میں کیسا ہے، کیسا مزاج رکھتا ہے، اس کے جسم کے اندرونی اور بیرونی سٹرکچرز کیسے ہیں، اس کے جسم میں کس قسم کے بیالوجیکل تعاملات ہوتے ہیں، اور اس جانور کی اگلی نسلوں میں کیا انفارمیشن منتقل ہوتی ہے۔

ڈی این اے مالیکیول (DNA)

جینیات کی سٹڈی کی ابتدا DNA مالیکیول سے ہوتی ہے جسے ہم کسی بھی نوع کی زندگی کا ماسٹر پلان کہہ سکتے ہیں۔ یہ ایک لمبا، دُہری زنجیر کی طرح نظر آنے والا مالیکیول ہے جس میں اس نوع کی زندگی سے متعلق مکمل معلومات موجود ہوتی ہیں۔ یہ معلومات چار مختلف چھوٹے نیوکلیوٹائڈ مالیکیولز کی مدد سے سٹور ہوتی ہیں جنہیں ہم ڈی این اے کے حروف تہجی کہہ سکتے ہیں۔ ہم آسانی کے لیے ان حروف کو A, G, C, T کہہ دیتے ہیں جو دراصل ان مالیکیولز کے کیمیائی ناموں کے پہلے حروف ہیں۔ انہی چار حروف کی مختلف ترتیب سے ڈی این اے مالیکیول میں پروٹین بنانے کی ہدایات سٹور ہوتی ہیں اور ساتھ ہی ساتھ یہ انفارمیشن بھی سٹور ہوتی ہے کہ کون سی پروٹین جسم میں کس جگہ پر بنے گی



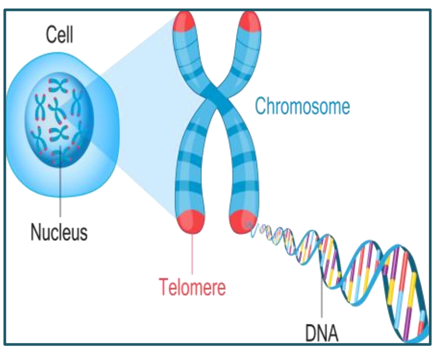
ہر جاندار کے DNA میں حروف کی ترتیب منفرد ہوتی ہے جو اس کی شناخت، شکل، عادات، حتیٰ کہ بیماریوں کی طرف رجحان تک کا تعین کرتی ہے۔

جینز(Genes)

ڈی این کے مالیکیول کا ہر وہ چھوٹا سا حصہ جس میں کسی پروٹین بنانے کا طریقہ کوڈ کیا گیا ہو، جین (Gene) کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر آنکھوں کا رنگ، قد، یا خون کا گروپ، ان تمام خصوصیات کا تعین مخصوص جینز میں موجود پروٹین بنانے کی ہدایات سے ہوتا ہے۔ گویا کسی بھی نوع میں ہر جین ایک مخصوص فعل یا صفت (trait) کو ظاہر کرتا ہے۔ اگر ہم ڈی این اے کو کھانا پکانے کی تراکیب کی ایک کتاب تصور کریں تو ہر جین کسی مخصوص ڈش کے بنانے کی ترکیب کو کہا جائے گا

کروموسوم(Chromosomes)

کروموسومز وہ منظم سٹرکچرز ہیں جو DNA کو خلیے کے نیوکلئیس میں سمیٹ کر رکھتے ہیں۔ ایک کروموسم میں کئی جینز ہو سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہر کروموسوم میں بہت سا حصہ ایسا بھی ہوتا ہے جو جینز میں شمار نہیں ہوتا۔ کروموسومز کے زیادہ تر نیوکلیوٹائڈز کسی پروٹین کی کوڈنگ نہیں کرتے۔ کسی زمانے میں نان کوڈنگ ڈی این اے کو جنک ڈی این اے کہا جاتا تھا جس کا کوئی مصرف نہیں ہے۔ لیکن اب ہم جانتے ہیں کہ نان کوڈنگ ڈی این اے میں وہ کنٹرول میکانزم ہوتے ہیں جو اس بات کا تعین کرتے ہیں کہ کون سے جینز جسم میں کس جگہ فعال ہوں گے یعنی پروٹین بنائیں گے۔ مثال کے طور پر آنکھیں بنانے کے جینز صرف آنکھوں میں ہی فعال ہوتے ہیں، جبکہ مسلز بنانے کے جینز صرف مسلز میں ہی فعال ہوتے ہیں۔



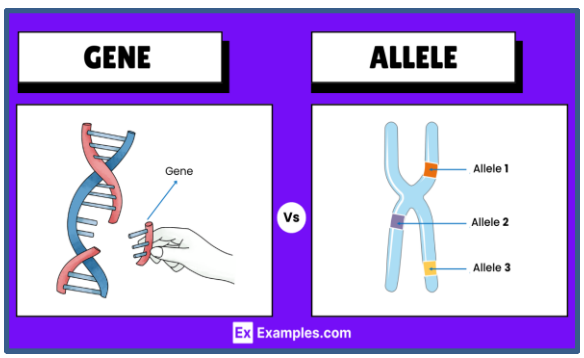
ہر انسان کے جسم میں 46 کروموسوم ہوتے ہیں جو 23 جوڑوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ تمام کی تمام انسانی جینیاتی معلومات کروموسومز کے ان 23 جوڑوں میں محفوظ ہوتی ہے۔ کروموسومز کو ہم ڈی این اے کی پوری کتاب کے مختلف چیپٹرز سمجھ سکتے ہیں۔ ہر چیپٹر میں الگ الگ جینز ہوتے ہیں۔ یہ ضروری نہیں کہ ایک کروموسوم میں تمام جینز کا آپس میں کوئی منطقی تعلق بھی ہو۔ مثال کے طور پر انسان کے کروموسوم نمبر 1 میں کچھ جینز دماغ کی تشکیل کے لیے ہوتے ہیں، کچھ مدافعتی نظام کے لیے، تو کچھ میٹابولزم کے لیے۔ ان کا آپس میں ایک دوسرے سے کوئی تعلق نہیں ہوتا

وراثت اگلی نسل میں کیسے منتقل ہوتی ہے؟

زندگی کے تسلسل میں سب سے اہم عمل وراثت (Inheritance) کا ہے۔ یہ وہ طریقہ ہے جس کے ذریعے ماں باپ کی جینیاتی معلومات بچوں میں منتقل ہوتی ہے۔ زیادہ تر کثیر خلوی جانوروں میں اگلی نسل کے لیے آدھا جینیاتی مٹیریل ماں کی طرف سے بیضے میں آتا ہے اور آدھا باپ کی طرف سے سپرم میں آتا ہے۔ جنسی عمل کے نتیجے میں باپ اپنے سپرم ماں کی اندام نہانی میں خارج کرتا ہے جہاں سے یہ سپرم ماں کی فیلوپین ٹیوبز میں جاتے ہیں۔ اگر وہاں کوئی بیضہ موجود ہو تو سپرم اور بیضے کا جینیاتی میٹیریل مل کر بچے کا مکمل ڈی این اے تشکیل دیتا ہے۔ اس طرح بچے کو ماں اور باپ دونوں سے جینیاتی میٹیریل ملتا ہے

الیلز (Alleles) اور جینیاتی تنوع

ہم نے دیکھا کہ بچے کو لگ بھگ آدھے جینز ماں سے اور آدھے باپ سے ملتے ہیں۔ یہ ضروری نہیں کہ ماں اور باپ سے ملنے والے جینز بالکل ایک سے ہوں۔ ہر جین کے مختلف روپ ہو سکتے ہیں یعنی باپ سے ملنے والا آنکھوں کے رنگ کا جین، ماں سے ملنے والے آنکھوں کے رنگ کے جین سے مختلف ہو سکتا ہے۔ ایک ہی جین کی مختلف ورژنز کو الیلز کہتے ہیں۔ مثلاً اگر آنکھوں کے رنگ کے جین کی بات کریں تو اس کے مختلف الیلز نیلی، بھوری یا سبز آنکھوں کا تعین کرتے ہیں۔ اس قسم کا فرق اگلی نسلوں میں ظاہری و اندرونی تبدیلیوں کا سبب بنتا ہے۔



ماحولیاتی عوامل اور جینز کے باہمی تعاملات

یہ سمجھنا ضروری ہے کہ جینز اکیلے کوئی فیصلہ نہیں کرتے۔ ہماری خوراک، طرزِ زندگی، ورزش، نیند، اور دیگر ماحولیاتی عوامل بھی جینز پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ اس قسم کے اثرات کو اپی جینیٹک اثرات کہا جاتا ہے۔ مثلاً اگر ایک بچے میں لمبے قد کے جین موجود ہوں لیکن اسے بچپن میں مناسب غذا نہ مل پائے تو وہ جین مکمل طور پر فعال نہیں ہو پائیں گے اور بچے کا قد چھوٹا رہ جائے گا۔ آج کل کے نوجوانوں کے اوسط قد اپنے والدین کے اوسط قد سے زیادہ ہو رہے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اب بچوں کو ماضی کی نسبت

زیادہ اچھی اور نیوٹرینٹس سے بھرپور غذا میسر آ رہی ہے جو قد کو لمبا کرنے میں معاون ہوتی ہے حالانکہ جینیاتی طور پر قد کا تعین کرنے والے جینز تبدیل نہیں ہو رہے۔

گریگر مینڈل-جینیات کے بانی:

گریگر مینڈل کو جدید جینیات کا بانی مانا جاتا ہے۔ انہوں نے انیسویں صدی میں مٹر کے پودوں پر تجربات کیے اور بتایا کہ کس طرح مختلف خصوصیات والدین سے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں۔ ان کے تجربات نے "dominant" اور "recessive" جینز کا تصور دیا، جو آج بھی جینیات کی بنیاد ہیں۔

جینز اور ارتقا:

چارلس ڈارون نے انیسویں صدی میں ارتقاء کا نظریہ پیش کیا۔ اس نظریے کے مطابق انواع کی اگلی نسل اپنے والدین سے کچھ مختلف ہوتی ہے۔ اس طرح انواع میں تنوع پیدا ہوتا ہے۔ جن تبدیلیوں سے افراد کی ماحول سے مطابقت بڑھ جائے وہ تبدیلیاں اگلی نسلوں میں منتقل ہونے کا امکان زیادہ ہوتا ہے۔ اس طرح انواع کی ماحول سے مطابقت بڑھ جاتی ہے۔ اسے فطری چناؤ یا نیچرل سیلیکشن کہا جاتا ہے۔ چارلس ڈارون کو یہ علم نہیں تھا کہ اگلی نسل میں یہ انفارمیشن کیسے منتقل ہوتی ہے، اگلی نسل والدین سے کچھ مختلف کیوں ہوتی ہے اور اگلی نسل میں کامیاب ہونے والی اور ناکام رہ جانے والی تبدیلیوں کی وجوہات کیا ہوتی ہیں۔ اگرچہ چارلس ڈارون کے اس نظریے کے شائع ہونے سے پہلے مینڈل کے تجربات کے نتائج شائع کیے جا چکے تھے، لیکن ڈارون کو ان تجربات کا علم نہیں تھا۔ چارلس ڈارون انگلینڈ میں تھے جبکہ مینڈل کی تحقیق موجودہ چیکوسلواکیہ کے ایک بہت چھوٹے سے سائنسی جریدے میں شائع ہوئی جسے غالباً اکادکا سائنس دانوں کے علاوہ کسی نے نہیں پڑھا۔

گریگر مینڈل کی تحقیق بیسویں صدی کے آغاز میں دوبارہ دریافت ہوئی۔ چنانچہ 1910 میں جینیات کی سائنس باقاعدہ بیالوجی کا ایک الگ شعبہ بن گئی اور گریگر مینڈل کو جینیات کے بانی کے طور پر تسلیم کیا گیا۔

ماڈرن سینتھیسس:

بیسویں صدی میں جینیات کی سائنس اور نظریہ ارتقاء کو یکجا کیا گیا جسے ماڈرن سینتھیسس یا جدید نظریہ ارتقاء کہا جاتا ہے۔

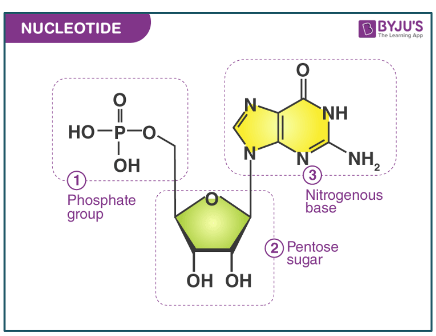
یہ نظریہ جیناتی شواہد پر قائم ہے اور اب ارتقاء کے اس قدر جینیاتی شواہد موجود ہیں کہ تعلیم یافتہ حلقوں میں ارتقاء کو ایک حقیقت کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے۔ نظریہ ارتقاء اس حقیقت کی وضاحت کرتا ہے۔

جینیاتی انجینئیرنگ

ترجمہ و تلخیص: قدیر قریشی

چشمِ تصور سے دیکھیے کہ آپ 1980 میں ہیں اور آپ کو یہ بتلایا گیا ہے کہ جلد ہی کمپیوٹرز دنیا میں ہر جگہ چھا جائیں گے اور شاپنگ، سٹاک مارکیٹ میں شیئرز کی خرید و فروخت، اور ریسرچ وغیرہ کے لیے استعمال ہوں گے۔ اربوں لوگ انٹرنیٹ کی بدولت ایک دوسرے سے بات چیت کر سکیں گے۔ آپ کے ہاتھ میں ایک چھوٹا سا کمپیوٹر (یعنی سیل فون) ہو گا جو 1980 کے سپر کمپیوٹرز سے ہزاروں گنا زیادہ طاقتور ہو گا۔ آپ کو یہ سب کسی دیوانے کی بڑ معلوم ہو گی۔ لیکن اب ہم یہ جانتے ہیں کہ یہ سب کچھ سچ ہے۔ کل کی سائنس فکشن آج ایک حقیقت کے روپ میں ہمارے سامنے ہے۔ جینیاتی انجینئیرنگ کے حوالے سے ہم آج اس مقام پر ہیں جہاں کمپیوٹرز کے حوالے سے ہم 1980 میں تھے، تو آیئے جینیاتی انجینئیرنگ پر کچھ بات کرتے ہیں کہ یہ کہاں سے آئی، اس پر آج کیا کام ہو رہا ہے اور اس میں کیا کیا اہم دریافتیں ہوئی ہیں جن کی بدولت ہمارا زندگی کے بارے میں تصور ہی بدل سکتا ہے۔

انسان انتخابی تولید یعنی selective breeding کے ذریعے ہزاروں سالوں سے زندگی کی ہئیت کو بدلتا آ رہا ہے۔ اس کے ذریعے جانوروں اور پودوں میں خاطر خواہ تبدیلیاں لائی گئیں اور انسانی فائدے کے لیے کچھ خصوصیات کا چناؤ کیا گیا۔ اگرچہ اس کام میں انسان نے بہت مہارت حاصل کر لی لیکن اسے یہ معلوم نہیں تھا کہ یہ چناؤ کام کیسے کرتا ہے۔ جینیات کی ریسرچ میں پہلا اہم قدم ڈی این اے کی دریافت تھی جو ایک پیچیدہ مالیکیول ہے اور حیات کے ہر پہلو مثلاً نشو نما، بلوغت، اور نئی نسل کی پیدائش کو کنٹرول کرتا ہے۔ ڈی این اے میں انفارمیشن مالیکیول کی ساخت میں محفوظ ہوتی ہے۔ ڈی این اے بہت بڑا مالیکیول ہے جس میں چار چھوٹے مالیکیول جنہیں nucleotides کہتے ہیں جوڑوں کی شکل میں ایک کوڈ بناتے ہیں جس میں انفارمیشن سٹور ہوتی ہے۔ اگر اس میں موجود انفارمیشن کو تبدیل کر دیا جائے تو جانور کی نوع بھی بدل سکتی ہے۔ ڈی این اے کی دریافت کے فوراً بعد سائنس دانوں نے اس میں تبدیلیوں کی کوشش شروع کر دی۔ 1960 کی دہائی میں سائنس دانوں نے پودوں پر تابکاری کی شعاعوں سے ڈی این



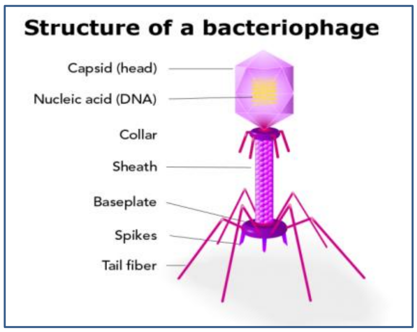
اے میں میوٹیشنز کی کوشش کی۔ ان کو امید تھی کہ اس طرح کی تبدیلیوں سے ڈی این اے میں میوٹیشنز ہوں گی جن میں سے کچھ میوٹیشنز کارآمد ثابت ہوں گی۔ اس میں انہیں کچھ کامیابی بھی ہوئی۔1970 کی دہائی میں سائنس دانون نے بیکٹیریا، پودوں اور جانوروں کے ڈی این اے میں چھوٹی چھوٹی تبدیلیاں شروع کیں تاکہ ان میوٹیشنز کی وجہ سے پیدا ہونے والی تبدیلیوں کے اثرات کا جائزہ لیا جاسکے۔ 1974 میں پہلا جینیاتی طور پر تبدیل شدہ چوہا پیدا کیا گیا۔ اس کے بعد چوہے جینیاتی ریسرچ کا لازمی جزو بن گئے اور ان پر کیے گئے تجربات کی بدولت لاکھوں انسانوں کی جان بچانا ممکن ہوا۔

1980 میں جینیاتی انجینیئرنگ تجارتی پیمانے پر شروع ہوئی۔ اس ضمن میں سب سے پہلا پیٹنٹ ایک ایسے بیکٹیریا کے لیے دیا گیا جسے جینیاتی طور پر تیل کو جذب کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا اور جسے اب oil spill کے حادثوں میں گرے ہوئے تیل کو ختم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تاکہ ماحولیاتی نقصان کو کم سے کم رکھا جاسکے۔ آج ہم جینیاتی انجینیئرنگ کو استعمال کر کے بہت سے ایسے کیمیائی مرکبات بناتے ہیں جو مریضوں کی جان بچانے کے کام آتے ہیں، مثلاً خون کو جمنے سے روکنے کی ادویات جو دل کے دورے سے بچنے میں اہم کردار انجام دیتی ہیں۔ اس کے علاوہ انسولین اور جسم بڑھانے کے ہارمونز بھی جینیاتی انجینیئرنگ سے ہی بنائے جاتے ہیں۔ پہلے یہ تمام ادویات جانوروں کے اعضا سے حاصل کی جاتی تھیں۔ 1994 میں جینیاتی تغیر کا حامل ٹماٹر وسیع پیمانے پر پیدا کیا جانے لگا۔ اس ٹماٹر میں ایک اضافی جین ہے جو ان اینزائمز کو روکتا ہے جن کی موجودگی میں ٹماٹر گلنا شروع ہو جائے۔ اس طرح ٹماٹر کئی دن تک تازہ رہتا ہے۔ 1990 کی دہائی میں ہی انسانی زندگی میں جینیاتی انجینیئرنگ کا عمل دخل شروع ہوا۔ خواتین کے بانجھ پن کے علاج کے لیے جنین میں دو کے بجائے تین افراد کے جینز شامل کیے گئے۔ یہ پہلے بچے تھے جن کے تین ماں باپ تھے۔ آج جینیاتی انجینیئرنگ کی بدولت زیادہ گوشت پیدا کرنے والے مویشی، تیزی سے بڑھنے والی سالمن مچھلی، بغیر پروں کے مرغیاں اور شفاف جسم کے مینڈک پیدا کیے گئے ہیں۔ پالنے کے لیے ایسی زیبرا مچھلیاں ڈیزائین کی گئی ہیں جو رات کو چمکتی ہیں اور انتہائی سستے داموں خریدی جاسکتی ہیں۔ یہ سب ترقی یقیناً قابلِ رشک ہے لیکن ابھی تک ڈی این اے میں مخصوص مقامات پر تبدیلی کرنا بہت مشکل اور مہنگا عمل تھا جس میں بہت وقت درکار ہوتا تھا۔ اب ایک نئی ٹیکنالوجی کی بدولت سب کچھ بدل گیا ہے۔

CRISPR ٹیکنالوجی کی بدولت راتوں رات جینیاتی انجینیئرنگ کی لاگت میں 99 فیصد کمی آگئی ہے۔ جن تجربات میں پہلے سالہا سال لگ جاتے تھے اب وہ تجربات چند ہفتوں میں مکمل ہو جاتے ہیں اور ایک عام لیبارٹری بھی ایسے تجربات کر سکتی ہے۔

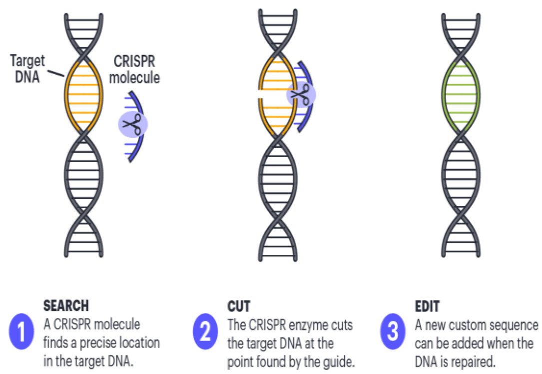
اس ٹیکنالوجی کی اہمیت کتنی زیادہ ہے اور اس کے نتائج کتنے دور رس ہوں گے یہ سمجھنا شاید ہر شخص کے بس کی بات نہیں ہے۔ یہ ٹیکنالوجی انسانیت کو ہمیشہ کے لیے بدل سکتی ہے۔ آیئے اس بات پر نظر دوڑاتے ہیں کہ یہ انقلاب اتنی جلد کیسے ممکن ہوا اور یہ کام کیسے کرتی ہے۔

بیکٹیریا اور وائرس اربوں سال پہلے سے ایک دوسرے کے نبرد آزمارہے ہیں۔ یہ اس وقت کی بات ہے جب زمین پر زندگی کا آغاز ہوا۔ کچھ وائرس جنہیں Phages کہا جاتا ہے بیکٹیریا کا شکار کرتے ہیں۔ سمندر میں ہر روز تقریباً 40٪ بیکٹیریا ان phages کے ہاتھوں ہلاک ہوتے ہیں۔ یہ وائرس بیکٹیریا میں اپنا جینیاتی میٹیریل داخل کر دیتے ہیں اور بیکٹیریا کے کاپی بنانے کے نظام کو اپنی کاپیاں بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ بیکٹیریا میں ان وائرس کے خلاف مدافعت بہت کم ہوتی ہے اس لیے زیادہ تر بیکٹیریا اس وائرس کے ہاتھوں ہلاک ہو جاتے ہیں۔ لیکن کچھ بیکٹیریا جن کا مدافعتی نظام نسبتاً مضبوط ہوتا ہے اس حملے کے بعد بھی زندہ بچ رہتے ہیں۔ ایسے بیکٹیریا کے ڈی این اے کے ایک حصے میں وائرس کا ڈی این اے محفوظ ہو جاتا ہے۔ اس حصے کو CRISPR کہا جاتا ہے۔ یہاں وائرس کا ڈی این اے ایک عرصے تک محفوظ رہتا ہے۔ اگر یہ وائرس دوبارہ اسی بیکٹیریا پر حملہ کرے تو بیکٹیریا اپنے ڈی این اے میں محفوظ وائرس کے ڈی این اے کی ایک کاپی آر این اے مالیکیول کی شکل میں بناتا ہے اور اسے CAS9 نامی پروٹین کے حوالے کر دیتا ہے جو بیکٹیریا کے جسم میں اس سے ملتے جلتے ہر ڈی این اے مالیکیول کے ٹکڑے کر کے اسے ختم کر دیتی ہے اور یوں بیکٹیریا کے جسم میں داخل ہونے والے وائرس کا قلع قمع ہو جاتا ہے۔ CAS9 پروٹین بہت حساس ہے اور ایک مشاق سرجن کی طرح انتہائی صفائی سے ڈی این اے کے صرف وہی حصے کاٹتی ہے جو محفوظ شدہ کاپی سے ہو بہو ملتے ہوں۔



CRISPR کے حوالے سے جینیاتی انقلاب اس وقت شروع ہوا جب سائنس دانوں نے یہ دریافت کیا کہ CRISPR کے نظام کو پروگرام کیا جا سکتا ہے۔ اگر آپ CRISPR سسٹم کو ڈی این اے کا وہ ٹکڑا دیں جسے آپ کسی خلیے کے ڈی این اے میں ڈالنا چاہتے ہیں اور اس سسٹم کو زندہ خلیے میں داخل کر دیں تو یہ خلیے کے ڈی این اے میں وہ ٹکڑا چسپاں کر دے گا۔ اگر جینیاتی انجینئرنگ کی پرانی تکنیک کو ہم نقشہ خوانی سے تشبیہہ دیں تو اس نئی تکنیک کو جی پی ایس کی طرح کی ایڈوانسڈ ٹیکنالوجی سمجھنا

چاہیے۔ ڈی این اے کو تبدیل کرنے کے علاوہ یہ ٹیکنالوجی زندہ خلیوں میں جینز کو آن یا آف کرنے کے لیے بھی استعمال ہو سکتی ہے تا کہ ان جینز کی خصوصیات کا تجزیہ کیا جا سکے۔ اسے ہر قسم کے حیاتیاتی خلیوں پر تحقیق کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس انقلابی ٹیکنالوجی کی زبردست کامیابی تو ابھی ایک آغاز ہے۔ اس سے بہتر ٹیکنالوجی بھی ایجاد ہو چکی ہے اور استعمال کی جا رہی ہے۔ 2015 میں سائنس دانوں نے CRISPR کے استعمال سے HIV کے وائرس کو زندہ خلیوں سے کامیابی سے خارج کر دیا اور یہ ثابت کیا کہ اصولاً اس ٹیکنالوجی سے زندہ خلیوں سے وائرس کو نکال باہر کیا جا سکتا ہے۔ ایک سال کے اندر اندر انہوں نے ایک اور تجربہ کیا اور بیمار چوہوں کے جسم کے 50 فیصد سے زیادہ خلیوں سے HIV وائرس کو نکالنے میں کامیابی حاصل کی۔ سائنس دانوں کو یقین ہے کہ اگلے کچھ سالوں میں CRISPR تھیراپی سے HIV اور اس قسم کی دوسری وائرس کے شکار لوگوں کا علاج ممکن ہو گا اور ایسے مریضوں کی مکمل صحت یابی ممکن ہو گی۔ ایسے وائرس مثلاً herpes وغیرہ جو انسانی ڈی این اے کے اندر چھپ جاتے ہیں ان کا علاج فی الحال ممکن نہیں ہے لیکن CRISPR کی بدولت ایسے وائرس کے شکار مریضوں کا مکمل علاج ممکن ہو سکے گا۔



اس ٹیکنالوجی سے انسان کے بدترین دشمن یعنی کینسر کے خلاف بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ حیاتیاتی خلیوں کے ڈی این اے میں یہ بھی پروگرام ہوتا ہے کہ اس خلیے کو کب مر جانا ہے۔ کینسر اس وقت ہوتا ہے جب خلیے کسی میوٹیشن کی وجہ سے فطری طور پر نہیں مرتے بلکہ مسلسل اپنی کاپیاں بناتے رہتے ہیں۔ جسم کا مدافعتی نظام انہیں اپنے جسم کا ہی ایک حصہ سمجھتا ہے اور ان پر حملہ نہیں کرتا۔ CRISPR ٹیکنالوجی کے استعمال سے ہم جسم کے مدافعتی نظام کو کینسر سیلز کی تلاش کرنا اور انہیں تلف کرنا سکھا سکتے ہیں۔ مستقبل میں کینسر کا علاج محض چند انجکشنز سے ہو سکے گا جس میں مریض کے اپنے خلیوں کو CRISPR سے تبدیل کر کے کینسر کے خلیوں کا شکار کرنا سکھایا جائے گا اور پھر ان خلیوں کو مریض کے جسم میں دوبارہ داخل کر دیا جائے گا۔ امریکہ میں اس ٹیکنالوجی کو استعمال کر کے کینسر کے علاج کے ٹرائلز شروع کرنے کی اجازت 2016 کے آغاز میں دے دی گئی ہے۔ اس کے ایک ماہ کے بعد ہی چین کے سائنس دانوں نے اعلان کیا کہ اگست 2016 سے وہ اس ٹیکنالوجی کا استعمال کر کے پھیپھڑوں کے کینسر کے مریضوں کا

تجرباتی طور پر علاج شروع کریں گے۔

دنیا میں ہزاروں قسم کی جینیاتی بیماریاں ہیں جن میں کچھ تو معمولی ہیں لیکن بہت سی مہلک اور تکلیف دہ ہیں۔ CRISPR جیسی ٹیکنالوجی کی بدولت اب ان تمام بیماریوں سے نجات بھی ممکن ہو گی۔ 3000 سے زیادہ بیماریاں ایسی ہیں جو صرف ڈی این اے کے ایک حرف کی غلطی کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ CAS9 کی ایسی قسمیں ایجاد ہو چکی ہیں جو ڈی این اے کے کسی بھی حرف کو تبدیل کر سکتی ہیں۔ اس سے بہت سی جینیاتی بیماریوں کا مستقل علاج ممکن ہو گا۔ اگلی ایک دو دہائیوں میں یہ ممکن ہو سکے گا کہ بہت سی جینیاتی بیماریوں کو جڑ سے اکھاڑ دیا جائے۔

اس قسم کے علاج میں ایک مسئلہ ضرور ہے کہ ہر شخص کے علاج کے لیے خصوصی خلیے تیار کیے جاتے ہیں جو کسی اور شخص کے لیے قابلِ استعمال نہیں ہوتے۔ لیکن اگر اسی ٹیکنالوجی کو تولیدی خلیوں پر یا جنین یعنی رحم مادر میں ابتدائی مراحل کے بچے پر استعمال کیا جائے تو اس کا اثر اگلی نسلوں پر بھی ہو سکتا ہے۔ CRISPR ٹیکنالوجی اس کے علاوہ اور بہت جگہوں پر استعمال ہو سکتی ہے۔ والدین کی پسند کے مطابق بچوں کی خصوصیات کے انتخاب کی قابلیت سے انسانی جینیات میں رفتہ رفتہ تبدیلی شروع ہو جائے گی اور اس دھارے کو واپس موڑنا ممکن نہیں ہو گا۔ جنین کے جینز کو بدلنے کی ٹیکنالوجی آج بھی موجود ہے اگرچہ ابھی اپنے ابتدائی مراحل میں ہے لیکن چین میں 2015 اور پھر 2016 میں جنین پر اس ٹیکنالوجی کا استعمال کیا گیا اور دوسری کوشش میں انہیں کچھ کامیابی بھی ہوئی۔ ان کوششوں سے یہ واضح ہے کہ اس ٹیکنالوجی کو ابھی نامولود بچوں کے جینز کی کانٹ چھانٹ کرنے میں بہت سی مشکلات کا سامنا ہے لیکن سائنس دان ان مشکلات پر قابو پانے کے لیے کوشش کر رہے ہیں۔ یہ ٹیکنالوجی ابھی بالکل اس ابتدائی حالت میں ہے جس میں کمپیوٹر ٹیکنالوجی 1970 کی دہائی میں تھی۔ مستقبل میں اس ٹیکنالوجی میں بہت تیزی سے ترقی ہو گی۔

جینیٹک انجینیئرنگ کے بارے میں آپ کی رائے جو بھی ہو لیکن اس کا اثر آپ کی زندگی پر یقیناً ہو گا۔ مستقبل میں اس ٹیکنالوجی کو استعمال کر کے انسانوں کے جینز تبدیل کیے جائیں گے اور وہ لوگ یہ تبدیل شدہ جینز اپنی آنے والی نسلوں کو بھی منتقل کریں گے۔ یوں یہ جینز کئی پشتوں کے بعد انسان کی پوری نسل میں پھیل سکتے ہیں۔ پہلے پہل جینیاتی تبدیلیاں صرف خطرناک بیماریوں کو ختم کرنے کے لیے استعمال ہوں گی۔ جیسے جیسے یہ ٹیکنالوجی بہتر ہو گی لوگ یہ دلیل دیں گے کہ اس ٹیکنالوجی کو استعمال نہ

کرنا اور بچوں کو خطرناک بیماریوں سے نجات نہ دلانا غیر اخلاقی ہے۔ لیکن ایک دفعہ اس ٹیکنالوجی کا استعمال شروع ہو جائے تو اس کے مزید استعمال کو روکنا ممکن نہیں ہو گا۔ جب عوام کو اس ٹیکنالوجی کی قوت کا اندازہ ہو گا تو وہ یقیناً اسے استعمال کر کے اپنے بچوں کو زیادہ خوبصورت، ذہین، تواناء، اور ہر میدان میں بہترین بنانا چاہیں گے۔

اگر آپ اپنے بچوں کو الزائیمر جیسی موزی بیماری سے نجات دلا سکتے ہیں تو ان کے میٹابولزم کو بہتر کیوں نہیں بنا سکتے۔ ان کی نظر کو کامل کیوں نہیں بنا سکتے۔ ان کے بالوں کا رنگ اپنی پسند کا کیوں نہیں آرڈر کر سکتے؟ ان کی ذہانت بڑھانے میں کیا برائی ہے۔ اس قسم کے انفرادی فیصلوں کی وجہ سے انسان کے مجموعی جین پول میں بہت سی تبدیلیاں رونما ہوں گی۔ یوں یہ ٹیکنالوجی بہت خطرناک بھی ثابت ہو سکتی ہے۔ ایسا ممکن ہے کہ جینیاتی طور پر تبدیل شدہ لوگوں کی طلب اتنی زیادہ ہو کہ غیر تبدیل شدہ انسان ناپید ہو جائیں۔

جیسے جیسے اس ٹیکنالوجی میں مزید ترقی آئے گی ہم انسان کا سب سے بڑا مسئلہ حل کرنے کے قابل ہو جائیں گے اور وہ مسئلہ ہے بڑھاپا۔ آج کل ساٹھ فیصد سے زیادہ اموات ایسی بیماریوں کی وجہ سے ہوتی ہیں جو بڑھاپے کے ساتھ آتی ہیں۔ بڑھاپے کی اصل وجہ یہ ہے کہ جیسے جیسے ہمارے خلیات تقسیم ہوتے ہیں، ان کے ڈی این اے میں کاپی کے دوران کچھ غلطیاں ہو جاتی ہیں۔ یہ غلطیاں عمر کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہیں۔ اگرچہ خلیے کچھ غلطیوں کی خود سے مرمت کر لیتے ہیں لیکن یہ مرمت کا نظام بھی عمر کے ساتھ ساتھ کمزور ہو جاتا ہے۔ لیکن کچھ جین ایسے بھی ہیں جو براہِ راست بڑھاپے کی وجہ بنتے ہیں۔ جینیاتی انجینیئرنگ اور دوسری تھیراپیز کے ساتھ بڑھاپے کے عمل کو سست کیا جا سکے گا اور ممکن ہے کہ اسے واپس بھی موڑا جا سکے۔ دنیا میں ایسے جانور موجود ہیں جن پر کبھی بڑھاپا نہیں آتا۔ ممکن ہے ہم ایسے جانوروں سے کچھ جینز ادھار لے لیں جس سے انسانوں میں بھی بڑھاپے کو روکا جا سکے۔ کچھ سائنس دانوں کا خیال ہے کہ آخر کار ہم بڑھاپے کو سرے سے ختم ہی کر دیں گے۔ ہمیں آخر کار موت تو پھر بھی آئے گی لیکن بجائے ستر اسی سال کی عمر میں مرنے کے ممکن ہے کہ ہماری اوسط عمر ہزاروں سال ہو جائے۔ اس قسم کی ریسرچ ابھی اپنے ابتدائی مراحل میں ہے اور بہت سے سائنس دان اس بات کو تسلیم کرنے کو تیار نہیں کہ بڑھاپے پر مکمل قابو پا لیا جائے گا۔ اس راستے میں بہت سی مشکلات ہیں اور یہ عین ممکن ہے کہ یہ منزل کبھی نہ مل پائے۔ لیکن کم از کم اتنا تو ضرور کہا جا سکتا ہے کہ آج کے

بچے اپنی زندگی میں ہی اس ٹیکنالوجی کی وجہ سے اپنی اوسط عمر میں خاطر خواہ اضافہ دیکھیں گے۔

ضرورت اس امر کی ہے کہ سمجھدار ارب پتی لوگ اس ٹیکنالوجی کی بہتری کے لیے اس پر سرمایہ لگائیں۔ جینیاتی طور پر تبدیل شدہ آبادی سے بہت سے مسائل حل کیے جاسکتے ہیں۔ مثلاً جینیات کو ایسے تبدیل کیا جاسکتا ہے کہ لوگ زیادہ کیلوریز کی غذا کھانے کے باوجود مٹاپے کا شکار نہیں ہوں گے۔ اپنے مدافعتی نظام کو بہتر بنا کر ہم تقریباً ان تمام بیماریوں سے ہمیشہ کے لیے چھٹکارا پا سکتے ہیں جن کی وجہ سے آج لاکھوں لوگ اپنی جان سے ہاتھ دھو بیٹھتے ہیں۔ مستقبل میں جینیاتی انجینیئرنگ سے ہم ایسے انسان ڈیزائن کر سکیں گے جو خلا میں لمبے سفر کے قابل ہوں اور ایسے سیاروں پر بستیاں بسا سکتے ہوں جہاں کی آب و ہوا زمین سے مختلف ہے۔ مستقبل میں انسانی نسل کی بقاء کے لیے یہ بہت ضروری ہے کہ انسان دوسرے سیاروں پر بھی آباد ہوں۔ یہ درست ہے کہ اس میں بھی بہت سی تکنیکی اور اخلاقی مشکلات ہوں گی۔ بہت سے لوگ اس بات سے خائف ہیں کہ ہم اپنی توقعات اتنی بلند کر لیں گے کہ آج کل کے عام انسان کو کمتر اور ناقابلِ قبول سمجھا جائے گا اور انسانی صحت کے نئے معیار مقرر کر لیے جائیں گے۔ یہ صرف ایک فلسفیانہ سوال نہیں ہے۔ ہم پہلے ہی اس نئی دنیا میں پہنچ چکے ہیں جہاں انسانی صحت کا معیار تبدیل ہو چکا ہے۔ دنیا کے بیشتر ملکوں میں حاملہ خواتین کے جینیاتی ٹیسٹ ہوتے ہیں تا کہ بچے میں موجود جینیاتی بیماریوں کا پتا لگایا جاسکے۔ اگر بچے میں مہلک جینیاتی بیماریاں موجود ہوں تو کئی ملکوں میں حمل گرانے کی اجازت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر بچے کو ڈاؤن سینڈروم ہو جو کہ جینیاتی بیماریوں میں سب سے زیادہ عام بیماری ہے تو یورپ میں ایسے 92٪ حمل گرا دیے جاتے ہیں۔ اگرچہ حمل گرانے کا فیصلہ ہر شخص کا ذاتی فیصلہ ہوتا ہے لیکن ہمیں یہ تسلیم کرنا چاہیے کہ حمل گرانا بھی ایک چناؤ کا عمل ہے اور ہم مستقبل کے انسانوں کی جینیات کا چناؤ کر رہے ہیں۔ یہ ایک بہت بڑی ذمہ داری ہے اور ہمیں ٹیکنالوجی کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس کے استعمال میں بے حد احتیاط سے کام لینا ہو گا۔

یہ سب کچھ ایک دن میں نہیں ہو گا۔ اگرچہ CRISPR بہت طاقتور ٹیکنالوجی ہے لیکن اس میں غلطیوں کے امکان یقیناً موجود ہیں۔ چنانچہ جینز کی غلط ایڈیٹنگ اور بہت سی دوسری غلطیوں کا امکان موجود ہے۔ اس بات کا بھی امکان موجود ہے کہ ان میں سے کچھ غلطیوں کا سراغ وقت پر نہیں لگایا جاسکے گا۔ یہ بھی ممکن ہے کہ جینز کی ایڈیٹنگ کے دوران درست نتائج تو حاصل ہو جائیں اور جینیاتی خرابیاں دور ہو جائیں لیکن ساتھ ہی ساتھ جینز میں کچھ ایسی تبدیلیاں بھی ہو جائیں جن کے دور رس نتائج منفی

ہوں۔ ہم جینز کے آپس کے باہمی تعامل کے بارے میں بہت زیادہ نہیں جانتے۔ جنیاتی انجینیئرنگ کی کامیابی کے لیے اس کی کارکردگی مزید بہتر بنانے اور اس کے نتائج کو پرکھنے کی ٹیکنالوجی کی بے حد اہمیت ہے تاکہ انسانوں پر اس ٹیکنالوجی کے ابتدائی ٹیسٹس کی کامیابی یاناکامی کا تفصیلی جائزہ لیاجاسکے۔

ہم نے ابھی تک اس ٹیکنالوجی کے ممکنہ خطرات پر بات نہیں کی۔ ذرا تصور کیجیے کہ شمالی کوریا کی قسم کا کوئی ملک اگر اس ٹیکنالوجی میں مہارت حاصل کرلے تو کیاوہ اپنے عوام کی جینیاتی انجینیئرنگ سے تبدیلیاں کرکے ایسی نسل پیدا کر سکتا ہے جو ہمیشہ کے لیے اس کے ڈکٹیٹر خاندان کو اپناحاکم تسلیم کرلے۔ کوئی آمر اس ٹیکنالوجی کو استعمال کرکے ایسے سپاہی تیار کر سکتا ہے جو اس کے لیے مرنے مٹنے کو تیار ہوں۔ اصولاً ایسا کرنا ممکن ہے اگرچہ ایسا کرنے کے لیے ان آمروں کو کچھ دہائیوں تک انتظار کرنا ہو گا۔ لیکن محدود پیمانے پر اس قسم کے تجربات کرنے کی صلاحیت اس ٹیکنالوجی میں آج بھی موجود ہے۔ لیکن ان خطرات کے پیشِ نظر اس ٹیکنالوجی پر مکمل پابندی لگادینا بھی درست نہیں ہے۔ سائنس پر پابندی لگانے سے یہ اخلاقی مسائل حل نہیں ہونگے بلکہ مزید قانونی پیچیدگیاں پیدا ہوں گی اور ٹیکنالوجی کے متعلق فیصلے وہ قانون دان اور وکیل کرنے لگیں گے جنہیں ٹیکنالوجی کا کچھ علم نہیں۔ سائنس دان مل کر ان مسائل کا حل نکالیں تو یہ سب کے لیے بہتر ہو گا کیونکہ اس طرح شفاف طریقے سے ٹیکنالوجی میں مزید ریسرچ ہوگی اور سائنس دان اپنے کام کی خود نگرانی کریں گے۔

کیاآپ اب بھی اس ٹیکنالوجی سے خائف ہیں؟ ہم میں سے ہر ایک میں کچھ نہ کچھ خرابی توضرور ہے۔ اگر ہمارے بچے ان تمام خرابیوں کے ساتھ مستقبل میں ہو تو کیا انہیں جینے کا حق دیا جائے گا؟ یہ ٹیکنالوجی خواہ کتنی ہی خوفناک کیوں نہ ہو، یہی انسان کا مستقبل ہے اور اسی کی بدولت ہمارے ارتقاء کی رفتار میں تیزی آئے گی۔ اس ٹیکنالوجی کی بدولت ہم بہت سی بیماریوں سے نجات حاصل کرلیں گے، ہماری زندگی کا دورانیہ بہت زیادہ ہو جائے گا اور ہم ستاروں کا سفر کرنے کے قابل ہو جائیں گے۔ چنانچہ ہمیں اپنی سوچ محدود کرنے کی ضرورت نہیں۔ جینیاتی انجینیئرنگ کے بارے میں آپ کی رائے کچھ بھی ہو لیکن ہمیں جینیاتی انجینیئرنگ کا سامنا کرنا ہی ہو گا۔ اس ٹیکنالوجی کو کچھ ہی سال پہلے سائنس فکشن سمجھا جاتا تھا لیکن جلد ہی یہ ایک حقیقت بن کر سامنے ابھرے گی۔

جینیاتی انجینیئرنگ کی ایک مثال

انسانی تاریخ میں پہلی مرتبہ ایک مریض کے جسم میں سور کے گردے کی کامیابی سے پیوند کاری کی گئی ہے۔ اس 62 سالہ مریض کے گردے بالکل ناکارہ ہو چکے تھے۔ جینیاتی انجینیئرنگ سے سور کے گردے میں ایسی تبدیلیاں کی گئی تھیں کہ انسانی جسم کا مدافعتی نظام اسے ریجیکٹ نہ کردے۔ ایسا کرنے کے لیے اس سور کے جینوم میں 69 جگہ ایڈیٹنگ کی گئی۔ اس طرح گردے سے وہ پروٹینز حذف کر دی گئیں جو انسانی جسم کے لیے غیر مناسب ہیں۔ اس کے علاوہ اس سور کے ڈی این اے میں کئی انسانی جینز داخل کیے گئے تا کہ گردے میں بننے والی پروٹینز انسانی جسم کی ضروریات کے مطابق کام کریں۔ مزید برآں سور کے ڈی این سے سے ریٹروو ائرس کا جینیاتی میٹیریل بھی حذف کر دیا گیا۔ ہر نوع کے ڈی این اے میں کئی وائرسز کا ناکارہ ڈی این اے موجود ہوتا ہے۔ سور کے ڈی این اے میں بھی ایسے ناکارہ وائرسز کا ڈی این اے موجود ہے جو سور کے جسم کو کوئی نقصان نہیں پہنچاتا لیکن انسانی جسم کے لیے نقصان دہ ہو سکتا ہے اس لیے ایسے ڈی این اے کو بھی ایڈیٹ کر کے نکال دیا گیا۔

یہ سرجری مارچ 16، 2024 کو امریکہ کے شہر بوسٹن کے ایک ہسپتال میں کی گئی۔ڈاکٹروں کے رپورٹ کے مطابق مریض تیزی سے روبصحت ہو رہا ہے اور امید ہے کہ جلد ہی اسے ہسپتال سے ڈسچارج کر دیا جائے گا۔ اس مریض کو کئی دہائیوں سے بلڈ پریشر اور ذیابیطس کے عارضے لاحق تھے جن کی وجہ سے اس کے گردے ناکارہ ہو چکے تھے۔ 2018 میں اس مریض کے جسم میں ایک عطیہ شدہ گردہ پیوند کیا گیا تھا لیکن پانچ چھ سالوں میں ہی یہ پیوند شدہ گردہ بھی خراب ہو گیا جس کے بعد اس مریض کو ڈیالیسس پر ڈال دیا گیا۔ لیکن ذیابیطس کے مریضوں میں بعض اوقات ڈیالیسس کرنا بھی مشکل ہو جاتا ہے کیونکہ ڈیالیسس کی نالیوں کے ارد گرد خون کے لوتھڑے یعنی بلڈ کلاٹس بننے لگتے ہیں جو مریض کے لیے انتہائی خطرناک ثابت ہو سکتے ہیں۔

اگر یہ تجربہ کامیاب رہا اور مریض نارمل زندگی گزارنے میں کامیاب ہو گیا تو یہ ایک بہت بڑا بریک تھرو ہو گا۔ دنیا بھر میں ناکارہ گردوں والے مریضوں کی تعداد میں تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے جبکہ عطیہ شدہ گردوں کی شدید کمی ہے۔ اس صورت حال کا نتیجہ یہ ہے کہ ہر سال دنیا بھر میں لاکھوں افراد کی جان صرف اس لیے چلی جاتی ہے کہ انہیں عطیہ شدہ گردہ میسر نہیں ہوتا۔ اگر اس نئی ٹیکنالوجی سے مریضوں کے لیے گردوں کی سپلائی کو یقینی بنایا جا سکے تو ہر سال لاکھوں جانیں بچائی جا سکیں گی۔

انسانی جینز اور مائیکروسافٹ

انسان کا مکمل جینیاتی کوڈ سنہ 2003 میں پڑھا گیا تھا۔ انسان کے ڈی این اے میں لگ بھگ بیس ہزار جینز پائے جاتے ہیں جو مختلف پروٹینز کی اینکوڈنگ کرتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک جین کو ایک خاص نام دیا گیا ہے اور اس کے ساتھ ایک الفانیومیرک کوڈ (alphanumeric code) بھی مختص کیا گیا ہے جسے جین کا سمبل کہا جاتا ہے۔ ہر جین کے لیے الگ سمبل مختص کرنے کا مقصد یہ ہے کہ سائنس دان ایک دوسرے سے انفارمیشن کا تبادلہ آسانی سے اور غیر مبہم طور پر کر سکیں۔ جینز کے نام اور ان کے سمبلز متعین کرنے کا کام سائنس دانوں کا ایک پینل کرتا ہے جسے HUGO Gene Nomenclature Committee کہا جاتا ہے۔ اس کمیٹی کا کام یہ ہے کہ جینز کے نام اور سمبلز ایسے متعین ہوں جنہیں سمجھنا آسان ہو اور یہ سمبلز ایک دوسرے سے اس قدر مختلف ہوں کہ سائنس دان دو ملتے جلتے سمبلز سے کنفیوز ہو کر غلط سمبل استعمال نہ کر لیں۔

کسی بھی ریسرچ پروگرام میں جب جینیاتی ڈیٹا اکٹھا کیا جاتا ہے تو اس کام کے لیے عموماً مائیکروسافٹ کمپنی کا پروگرام ایکسیل (Excel) استعمال کیا جاتا ہے جو سپریڈ شیٹ بنانے کا پروگرام ہے۔ اس پروگرام میں بہت سے سپیشل فنکشنز ہیں جو ڈیٹا پراسیسنگ میں کام آتے ہیں۔ لیکن کچھ فنکشنز ایسے ہیں جو by default ہمیشہ کام کرتے ہیں اور ایسے ہی کچھ فنکشنز جینیاتی تحقیق میں خلل ڈالنے لگے ہیں۔ مثال کے طور پر ایکسیل پروگرام میں لوگوں کی آسانی کے لیے وقت اور تاریخ کی entry کئی مختلف فارمیٹس میں کی جا سکتی ہے اور ایکسیل پروگرام ان فارمیٹس کو آٹومیٹیکلی سمجھ کر ڈیفالٹ فارمیٹ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

مسئلہ یہ ہے کہ کچھ جینز کے سمبلز ایسے ہیں جو ایکسیل پروگرام کو کنفیوز کر دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک جین ایسا ہے جسے Membrane Associated Ring-CH-Type Finger 1 جین کہا جاتا ہے۔ اس کا سٹینڈرڈ سمبل MARCH1 ہے۔ لیکن اگر آپ ایکسیل میں MARCH1 لکھیں تو ایکسیل اسے تاریخ کی entry سمجھتا ہے اور اسے تاریخ لکھنے کی ڈیفالٹ فارمیٹ میں Mar-1 لکھ دیتا ہے جو کہ کسی جین کا سمبل نہیں ہے۔ سائنس دانوں کے لیے اس طرح کی آٹومیٹک ری فارمیٹنگ انتہائی پریشان کن ہے کیونکہ بہت سے سائنس دانوں کو یہ علم نہیں ہوتا کہ ایکسیل ان کی entries کو خود بخود تبدیل کر رہا ہے اور

یوں ان کی ریسرچ کے نتائج غلط نکل سکتے ہیں۔ سائنس دانوں کو خود سے ایسی entries کو تلاش کر کے دوبارہ ایڈیٹ کرنا پڑتا ہے جس میں سائنس دانوں کا بہت سا وقت ضائع ہوتا ہے۔ سنہ 2016 میں کی گئی ایک سٹڈی کے مطابق جینیاتی ریسرچ سے متعلق شائع شدہ 3597 پیپرز میں سے لگ بھگ بیس فیصد پیپرز میں ایسی غلطیاں موجود تھیں جن کی وجہ مائیکروسافٹ ایکسیل کی فارمیٹنگ تھی۔

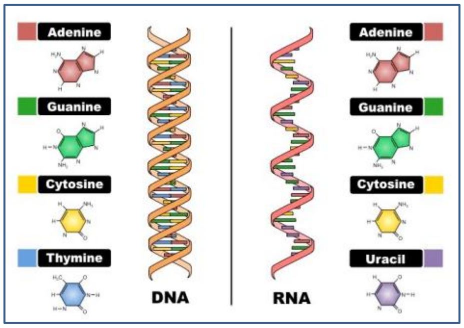
چونکہ مائیکروسافٹ ایکسیل دنیا بھر میں استعمال ہوتا ہے اور تاریخ کی فارمیٹنگ کا ڈیفالٹ فارمیٹ بہت سے لوگ پسند کرتے ہیں اس لیے مائیکروسافٹ کے لیے تاریخ کی ڈیفالٹ فارمیٹ کو تبدیل کرنا ممکن نہیں ہے۔ چنانچہ اس معاملے میں جینیات کے سائنس دانوں نے اپنی ہار تسلیم کر لی ہے اور انسانی جینوم کے ایسے تمام جینز کے نام تبدیل کیے جا رہے ہیں جنہیں ایکسیل پروگرام خود بخود تبدیل کر دیتا ہے۔ چنانچہ آئندہ MARCH1 جین کا نیا سمبل MARCHF1 ہوگا جبکہ SEPT1 کا نیا سمبل SEPTIN1 ہوگا۔ اس طرح اب تک 27 جینز کے سمبلز تبدیل کیے جا چکے ہیں۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.theverge.com/2020/8/6/21355674/human-genes-rename-microsoft-excel-misreading-dates

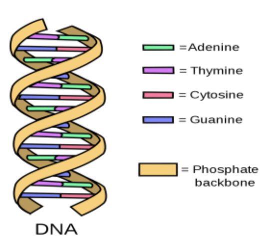
ڈی این اے کیا ہے اور کیسے کام کرتا ہے؟

ڈی این اے یعنی deoxyribonucleic acid ایک مالیکیول ہے جس میں بہت سے ایٹم جڑے ہوئے ہیں۔ یہ ایٹم ایک لمبی سیڑھی کی شکل میں ایک دوسرے سے منسلک ہیں جیسا کہ اس خاکے میں دکھایا گیا ہے۔ اگر آپ نے بیالوجی پڑھی ہو یا جیوراسک پارک فلم دیکھی ہو تو آپ نے یہ ضرور سن رکھا ہوگا کہ ڈی این اے زندگی کی بنیادی انفارمیشن فراہم کرتا ہے۔ لیکن



کیسے؟ یہ کیسے ممکن ہے کہ ایک مالیکیول کسی درخت، کتے یا ڈائنوسار جیسی پیچیدہ چیز کے بارے میں تمام انفارمیشن رکھتا ہو۔ اس سوال کا جواب دینے کے لیے ہمیں سب سے پہلے امینو ایسڈز کو سمجھنا ہوگا۔ امینو ایسڈز ہمارے جسم کے اندر موجود ننھے منے مالیکیول ہیں جو زندگی کے لیے انتہائی اہم ہیں۔ انہیں عموماً زندگی کے بنیادی اجزاً تصور کیا جاتا ہے۔ امینو ایسڈز بیس قسم کے ہوتے ہیں اور ہر ایک مالیکیول کی ایک مخصوص شکل ہوتی ہے۔ ان کی ایک خاصیت یہ ہے کہ یہ legos کی طرح ایک دوسرے سے منسلک ہو کر بڑے اور پیچیدہ مالیکیول بنا سکتے ہیں۔ امینو ایسڈز سے بنے ان پیچیدہ مالیکیولز کو پروٹینز کہا جاتا ہے۔ پروٹینز دوسرے کیمیائی اجزا سے مل کر زندہ خلیے ترتیب دیتے ہیں۔ ان خلیوں سے عضلات اور اعضا بنتے ہیں اور اعضا مل کر آپ کے اور میرے جیسے زندہ جاندار تشکیل دیتے ہیں۔

پروٹینز کی لاکھوں قسمیں دریافت ہو چکی ہیں۔ ان میں سے ہر ایک پرٹین کی ایک مخصوص شکل ہے۔ اگر یہ مخصوص شکل نہ بن پائے تو پروٹین اپنا کام نہیں کر سکتی۔ پروٹین کی مخصوص شکل بنانے میں ڈی این اے کا ایک نمایاں کردار ہوتا ہے۔ ہمیں ابھی تک ڈی این اے کے تمام پہلوؤں کا علم نہیں ہو پایا۔ لیکن اس کا ایک اہم کام جسے ہم کافی حد تک سمجھ چکے ہیں یہ ہے کہ ڈی این اے امینو ایسڈز کو یہ ہدایات فراہم کرتا ہے کہ انہیں کس طرح پروٹینز کی مخصوص شکل ترتیب دینا ہے۔ اصولاً اگر صحیح جگہ اور صحیح وقت پر صحیح پروٹینز بن جائیں تو پھر خلیے، عضلات، اعضا اور جاندار، سب درست بن جائیں گے۔

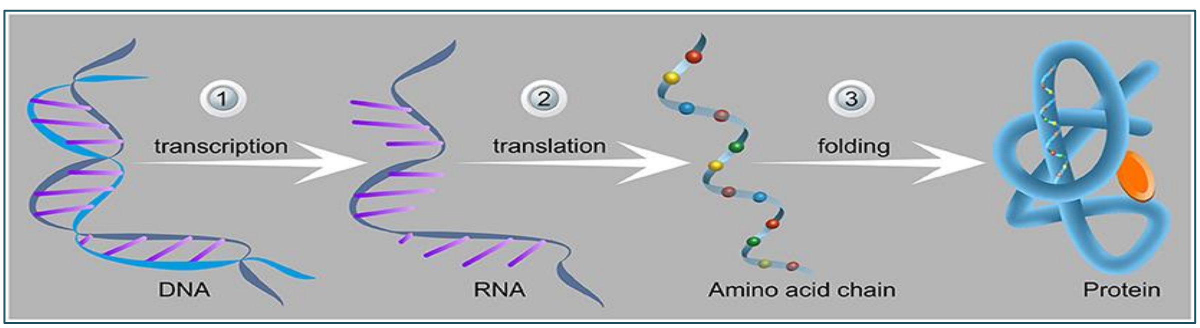


یہ ڈی این اے کا ایک سادہ سا ماڈل ہے۔ اس میں یہ واضح کیا گیا ہے کہ اس سیڑھی نما مالیکیول میں چار قسم کے کیمیائی مرکبات استعمال ہوتے ہیں جنہیں یہاں مختلف حروف اور رنگوں

SCIENCE KI DUNIYA

سے واضح کیا گیا ہے۔ اگر آپ آدھے ڈی این اے کا بغور معائنہ کریں تو آپ دیکھیں گے کی آپ اس جینیاتی کوڈ کو ایک کتاب کی طرح پڑھ سکتے ہیں۔ ڈی این اے کی ایک لڑی عموماً بہت لمبی ہوتی ہے جس میں لاکھوں حروف ہو سکتے ہیں۔

ڈی این اے کا مالیکیول اپنی عمر کا بیشتر حصہ خلیے کے مرکزے میں ایک نوڈل (noodle) کی طرح لچھوں کی شکل میں گذارتا ہے۔ اس کے برعکس امینو ایسڈز خلیے کے مرکزے سے باہر cytoplasm میں ہوتے ہیں۔ ڈی این اے کی معلومات کو cytoplasm تک پہنچانے کے لیے اور ان سے امینو ایسڈز اور پروٹینز بنانے کے لیے خلیے کے مرکزے میں مخصوص کیمیائی مرکبات ہوتے ہیں جو ڈی این اے کے کچھ حصوں کی نقل بناتے ہیں۔ ان نقول کو آر این اے کہا جاتا ہے۔ آر این اے کی لڑی کی جسامت ڈی این اے سے بہت کم ہوتی ہے اور اس میں دو کے بجائے صرف ایک ریشہ ہوتا ہے۔ ان کی چھوٹی جسامت کی وجہ سے آر این اے مرکزے کے خول میں موجود سوراخوں سے باہر نکل کر cytoplasm میں پہنچ جاتے ہیں جہاں ربوسوم نامی مالیکیول موجود ہوتے ہیں۔ ربوسوم کو پروٹین بنانے کی فیکٹری سمجھا جا سکتا ہے۔ یہ آر این کوڈ کے تین تین حروف کو پڑھتے ہیں، اپنے ارد گرد سے امینو ایسڈ کے مالیکیول اکٹھا کرتے ہیں اور انہیں جینیاتی کوڈ کے مطابق ایک دوسرے سے جوڑ دیتے ہیں۔ جیسے جیسے امینو ایسڈ کی یہ chain لمبی ہوتی ہے، یہ مڑنے لگتی ہے، اس میں تہیں نمودار ہو جاتی ہیں اور یہ تہیں ایک دوسرے سے جڑنے لگتی ہیں اور یوں پروٹین کی مخصوص شکل نظر آنے لگتی ہے۔



آر این اے کا ہر سہ حرفی حصہ ربوسوم کو یہ بتلاتا ہے کہ ان 20 امینو ایسڈز میں سے کس مالیکیول کو اس chain کی اگلی کڑی بنانا ہے۔ مثال کے طور پر CAA کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ ربوسوم کو glutamine مالیکیول استعمال کرنا ہے۔ AGU کا

مطلب ہے serine کا مالیکیول استعمال ہو گا علی ہذ القیاس۔ ایک دفعہ پروٹین تیار ہو جائے تو وہ اپنا کام کرنے پر جٹ جاتی ہے۔ مثال کے طور پر یہ ایک نئے خلیے کو تشکیل دے سکتی ہے۔

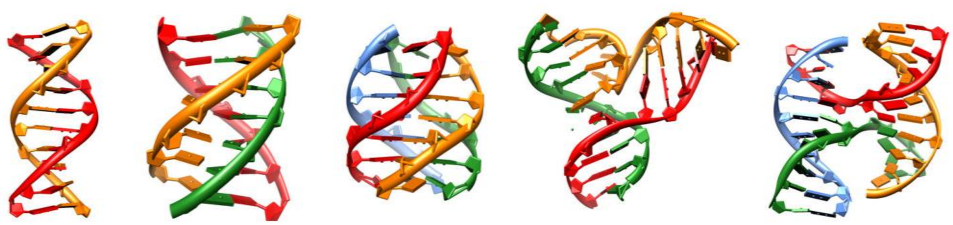
چنانچہ ہمارے سوال کہ ڈی این اے کیا ہے کا جواب یہ ہے۔ ڈی این اے زندہ اجسام بنانے کی ہدایات کا مجموعہ ہے۔ یہ کیسے کام کرتا ہے؟ ڈی این اے کا کام آر این اے مالیکیول بنانا ہے۔ آر این اے پروٹین بناتا ہے اور پروٹین زندہ اجسام بناتی ہیں۔ یہ تمام کا تمام عمل جو کہ بظاہر انتہائی پیچیدہ اور ناممکن حد تک مشکل معلوم ہوتا ہے سارے کا سارا صرف کیمیائی تعاملات کا مجموعہ ہے جسے سیکھا اور سمجھا جا سکتا ہے۔

چار لڑیوں (strands) والا ڈی این اے

(یہ تحریر ایک انگریزی وڈیو کا ترجمہ ہے۔ بہتر سمجھ کے لیے تحریر کے آخر میں دیا گیا لنک ضرور دیکھیے)

سائنس دانوں نے انسانی خلیوں میں ڈی این اے کی ایک ایسی شکل دریافت کی ہے جس میں دو کے بجائے چار لڑیاں (strands) ہیں۔ اس نئی دریافت سے کینسر کو جلد ڈیٹیکٹ کرنا ممکن ہو جائے گا۔ عام طور پر ڈی این اے دو لڑیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اس کی شکل double helix کی سی ہوتی ہے۔ لیکن ٹیسٹ ٹیوبز میں بعض اوقات ڈی این اے کی کچھ غیر معمولی شکلیں بھی دیکھنے کو ملتی ہیں۔ البتہ زندہ خلیوں میں ڈی این اے ہمیشہ دو لڑیوں کی صورت میں ہی پایا گیا ہے۔

لیکن اب سائنس دانوں نے ایک ایسی ایڈوانسڈ probe ڈیزائن کی ہے جو خلیوں میں ڈی این اے کی چار لڑیوں والی شکل الگ سے ڈیٹیکٹ کر سکتی ہے۔ یہ ایک کیمیائی پروب ہے جو چار لڑیوں والے ڈی این اے کی موجودگی میں روشنی خارج کرنے لگتی ہے۔ یہ پروب زندہ خلیوں میں موجود چار لڑیوں والے ڈی این اے کے دوسرے مالیکیولز سے تعاملات کو سٹڈی کرنے میں بھی مدد دیتی ہے۔



Duplexe Triplexe Quadruplexe Jonction à 3 voies Jonction à 4 voies

اس پروب سے کی گئی سٹڈیز سے معلوم ہوا ہے کہ چار لڑیوں والے ڈی این اے مالیکیولز کینسر زدہ خلیوں میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ اس وجہ سے سائنس دانوں کو شک ہے کہ اس قسم کا ڈی این اے کینسر کے پھیلنے میں معاون ہو سکتا ہے۔ اس پروب سے یہ معلوم ہوا ہے کہ کچھ پروٹینز ان چار لڑیوں والے ڈی این اے کو کھول کر ان سے تعامل کر سکتی ہیں۔ سائنس دانوں نے کچھ ایسے مالیکیولز بھی دریافت کر لیے ہیں جو ان چار لڑیوں والے ڈی این اے سے کیمیائی بانڈ بنا سکتے ہیں۔ اس طرح اب یہ ممکن ہو گیا ہے کہ ان مالیکیولز کو استعمال کر کے ایسی دوائیں ڈیزائن کی جائیں جو ان چار لڑیوں والے ڈی این اے پر حملہ کر کے انہیں ناکارہ کر

سکیں۔

ڈی این اے کے درست کام کرنے کے لیے اس مالیکیول کا درست شکل میں ہونا از حد ضروری ہے۔ اگر ڈی این اے مالیکیول کی شکل تبدیل ہو جائے تو اس سے ہونے والے تمام تعاملات کے نتائج بھی تبدیل ہو جاتے ہیں۔ گویا ڈی این اے کو پڑھنے، اس کی کاپی بنانے، اور اس کی انفارمیشن استعمال کر کے پروٹین بنانے کے پراسیس میں غلطیاں ہونے لگتی ہیں۔

سائنس دانوں کا دعویٰ ہے کہ چار لڑیوں والے ڈی این اے مالیکیولز کئی بیماریوں کا باعث بن سکتے ہیں لیکن ابھی تک ایسے ڈی این اے مالیکیولز کو زندہ خلیوں میں تلاش کرنا ممکن نہیں تھا۔ سائنس دانوں نے دریافت کیا ہے کہ اگر خلیوں میں helicase نامی پروٹینز کو ختم کر دیا جائے تو چار لڑیوں والے ڈی این اے مالیکیول زیادہ بننے لگتے ہیں۔ اس سے سائنس دانوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ helicase پروٹین کی موجودگی چار لڑیوں والے ڈی این اے مالیکیول کے بننے میں مانع ہوتی ہے۔ چنانچہ اب سائنس دان اس پروٹین پر مشتمل ایسے مالیکیولز ڈیزائن کرنے کی کوشش کر رہے ہیں جنہیں کینسر کے خلاف دوا کے طور پر استعمال کیا جا سکے۔

ایک اور حالیہ سٹڈی میں انکشاف ہوا ہے کہ چار لڑیوں والے ڈی این اے کی تعداد میں اضافہ pyridostatin نامی مالیکیول کی زیادتی کی وجہ سے بھی ہو سکتا ہے۔ یہ وہی مالیکیول ہے جو انسان کے جسم میں موجود کئی قسم کے کینسر کے خلیوں کو بڑھنے سے روکتا ہے۔ یہ مالیکیول ڈی این اے کے ان حصوں کو نقصان پہنچاتا ہے جو خلیوں کی کاپیاں بنانے کے پراسیس میں استعمال ہوتے ہیں جس سے کینسر کے خلیوں کی تقسیم میں خلل پڑ جاتا ہے۔ اس ضمن میں ابھی مزید تحقیق کی ضرورت ہے تاکہ ان پیچیدہ پراسیسز کو بہتر طور پر سمجھا جا سکے جو کینسر کا باعث بنتے ہیں۔ اگر ان پراسیسز کو سمجھنا ممکن ہو جائے تو کئی قسمی کے کینسرز کا علاج تلاش کرنا آسان ہو جائے گا۔

اوریجنل انفارمیشن کا لنک:

https://www.facebook.com/ScienceNaturePage/videos/847974745778519

برصغیر کے باشندوں کے ڈی این اے کی تاریخ

برصغیر کی تاریخ بیرونی علاقوں سے آنے والے لوگوں سے بھری پڑی ہے۔ برصغیر کے شمالی اور شمال مغربی علاقوں میں رہنے والے لوگوں کے ڈی این اے میں ہندوی آریائی یعنی Indo-Aryan ڈی این اے زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔ یہاں کے لوگوں کا رنگ گندمی ہوتا ہے۔ اگر ہم برصغیر کے جنوبی علاقوں مثلاً کیرالا اور تامل ناڈو میں جائیں تو وہاں کے لوگوں میں Dravidian ڈی این اے زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔ یہاں کے لوگوں کا رنگ قدرے سیاہ ہوتا ہے۔

برصغیر کے لوگوں کے مجموعی جینوم کے بارے میں یہ بات انتہائی دلچسپ ہے کہ یہاں کے لوگوں کے ڈی این اے میں تین مختلف علاقوں کے اجداد کا ڈی این اے ملتا ہے۔ اس آرٹیکل میں ہم ماضی میں برصغیر میں باہر سے آنے والی قومیتوں کا تاریخی جائزہ لیں گے جن کے ڈی این اے کے اثرات جنوبی ایشیا کے ڈی این اے میں آج بھی پائے جاتے ہیں۔

اگر ہم بھارت کی ریاست گجرات کے رہنے والوں کے ڈی این اے کا تجزیہ کریں تو ہمیں تین مختلف قومیتوں کا ڈی این اے نظر آتا ہے۔ گجرات کے لوگوں میں لگ بھگ 45٪ ڈی این اے جنوبی بھارت کے قدیم باسیوں کا ہے، 45٪ قدیم ایران سے آنے والی کاشتکار قوم کا ہے جبکہ دس فیصد Indo-European آریا نسل کا ہے۔

جنوبی بھارت کے قدیم باشندے وہ پہلے انسان یعنی ہوموسیپین تھے جو برصغیر میں وارد ہوئے۔ اس نسل کا ڈی این اے اب زیادہ تر بھارت کی جنوبی ریاستوں میں پایا جاتا ہے۔ عمومی طور پر بھارت میں ہم جس قدر جنوبی علاقوں میں جائیں اسی قدر اس قدیم نسل کے ڈی این اے کے اثرات آبادی میں زیادہ پائے جاتے ہیں۔ جنوبی بھارت کے قبائلی علاقوں کی موجودہ آبادی کے ڈی این اے کا اسی سے پچاسی فیصد حصہ اس قدیم ڈی این اے پر مشتمل ہے (یعنی وہاں کے کسی بھی باشندے کے ڈی این اے میں اسی سے پچاسی فیصد ڈی این اے اس قدیم قوم کا ہے)۔ ان لوگوں کا ڈی این اے انڈیمان کے جزیروں کے موجودہ باشندوں سے بہت زیادہ ملتا جلتا ہے۔ اس کا مطلب غالباً یہ ہے کہ جنوبی بھارت کے لوگ اس نسل سے ہیں جو آج سے پچاس سے ستر ہزار پہلے افریقہ سے مشرق کی طرف ہجرت پر نکلے اور بھارت کے جنوبی علاقوں تک پہنچ کر وہاں بستیاں قائم کیں۔

جنوبی بھارت کے مقابلے میں بھارت کی مغربی سرحد پر واقع گجرات کی ریاست کے باشندوں میں یہ قدیم ڈی این اے قدرے کم پایا جاتا ہے۔ گجرات کی آبادی میں یہ قدیم ڈی این اے لگ بھگ 45٪ ہے جبکہ 45٪ فیصد ڈی این اے ایران سے ہجرت کرنے والی نسل کا ہے جو کاشتکار تھے۔ آج سے لگ بھگ دس ہزار سال پہلے یہ لوگ ایران کے علاقے سے ہجرت کر کے برصغیر میں آئے اور اپنے ساتھ کاشتکاری کا ہنر لے کر آئے۔ ان لوگوں نے مقامی آبادیوں سے شادیاں کیں جس وجہ سے گجرات کی موجودہ آبادی میں لگ بھگ آدھا ڈی این اے قدیم باشندوں کا اور آدھا ان ایران نژاد کاشتکار قبیلوں کا ہے۔ آج سے دس ہزار سال پہلے اس مخلوط نسل نے دریائے سندھ کی وادی میں بسیرا کیا اور سندھ کی قدیم تہذیب کی بنیاد ڈالی جس کے کھنڈرات آج موہنجوداڑو اور ہڑپہ میں دیکھے جاسکتے ہیں- سندھ کی تہذیب کا شمار دنیا کی قدیم ترین تہذیبوں میں ہوتا ہے۔

اس وقت بھارت کے جنوبی علاقے کو چھوڑ کر برصغیر کی بیشتر آبادی اسی قدیم سندھی تہذیب کے ڈی این اے کی حامل ہے۔ ان کی نسلیں نہ صرف پاکستان میں موجود ہیں بلکہ بھارت کی تامل ناڈو، تلنگانہ اور آندھرا پردیش کی ریاستوں میں بھی آباد ہیں۔ قدیم سندھ کی تہذیب کئی ہزار سال تک قائم رہی۔

اس کے بعد آج سے لگ بھگ تین ہزار سال قبل Bronze Age میں یعنی کانسی کے زمانے میں برصغیر میں آریا نسل کے باشندوں کی آمد ہوئی جو یمانایا نسل کے تھے۔ یہ قوم آج سے پانچ ہزار سال پہلے موجودہ روس اور یوکرین کے علاقے میں آباد تھی۔ انہیں ہندوی یورپین یعنی Indo-European کہا جاتا ہے۔ آج سے تین ہزار سال پہلے یہ لوگ پہلے قازقستان کی طرف منتقل ہوئے اور وہاں سے آہستہ آہستہ مزید جنوب میں برصغیر کی طرف آتے چلے گئے۔

مقامی آبادی سے شادیوں کے نتیجے میں جو نسل پیدا ہوئی انہیں ہندوی آریا نسل یعنی Indo-Aryans کہا جاتا ہے۔ اس نسل کا ڈی این اے اب پاکستان اور بھارت کے شمالی علاقوں میں پایا جاتا ہے۔ جاٹ اور کھتری قبائل انہی لوگوں کی نسل میں سے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ برصغیر کے اکثر مردوں کے وائے کروموسوم میں R1A گروپ ملتا ہے جو تمام ہندوی یورپین باشندوں اور یورپ کے علاقوں (اور خصوصاً مشرقی یورپ) کے باشندوں میں پایا جاتا ہے۔ جیسے جیسے ہم پاکستان سے بھارت کے جنوب کی طرف جائیں اس نسل کا ڈی این اے مقامی آبادی میں کم ہوتا چلا جاتا ہے۔

انہی آریاؤں کی وجہ سے ہی برصغیر کی بہت سی زبانیں وجود میں آئیں جنہیں ہندوی آریائی زبانیں یعنی Indo-Aryan Languages کہا جاتا ہے۔ کوہستانی، پوٹھوہاری، کشمیری، ہندکو، پنجابی، ڈوگری، سرائیکی، سندھی، پہاڑی یہ تمام زبانیں پاکستان میں اور بھارت کے شمالی علاقوں میں بولی جاتی ہیں۔ یہاں سے تھوڑا جنوب مشرق کی طرف جائیں تو راجھستانی، مارواڑی، گجراتی، مراٹھی اور کونکنی زبانیں دیکھنے کو ملتی ہیں جبکہ مشرق کی طرف ہریانوی، ہندوستانی (جس سے اردو زبان نکلی)، چھتیس گڑھی، بھوج پوری، بنگالی، آسامی زبانیں ارتقاء پذیر ہوئیں۔ یہ تمام زبانیں آریاؤں کی زبان اور مقامی زبانوں کا مکسچر ہیں۔

ہندوی یورپی اور ایرانی ڈی این اے کا ایک نتیجہ یہ ہے کہ ایسے لوگوں کے جلد کی رنگت قدرے صاف ہوتی ہے۔ بھارت کے زیادہ تر برہمن لوگوں میں ہندوی یورپی اور ایرانی ڈی این اے کے اثرات پائے جاتے ہیں اس وجہ سے برہمن لوگوں کا رنگ قدرے صاف ہوتا ہے۔ برہمن کے علاوہ دوسری ذاتوں کے لوگوں کا رنگ قدرے سیاہ ہوتا ہے کیونکہ ان میں قدیم سندھی لوگوں کا ڈی این اے زیادہ پایا جاتا ہے۔ گویا بھارت میں ذات پات کی روایات کے پیچھے بھی آریاؤں اور قدیم آبادی کے لوگوں کے درمیان ایک لمبی کشمکش ہے۔ آریائی لوگ چونکہ گھڑ سواری میں مہارت رکھتے تھے اور نسبتاً جدید ٹیکنالوجی ایجاد کر چکے تھے اس لیے انہوں نے شمالی بھارت کے وسیع علاقوں پر اپنی حکومت قائم کی اور مقامی آبادی کو جنوبی بھارت کی طرف دھکیل دیا۔ اسی کشمکش کے نتیجے میں ذات پات کی تقسیم کی روایت پڑی یعنی آریاؤں نے اپنی حکومت قائم کر کے اپنے برتر ہونے کا اعلان کیا اور مقامی قوموں کو کمتر درجے دیے۔ آریاؤں کا کلچر پدرسری تھا جو آج تک برصغیر میں رائج ہے۔ دوسروں کے علاقوں پر قبضہ کرنے کی روایت صرف آریائی لوگوں میں نہیں تھی بلکہ منگول اور ترکی نژاد لوگوں مین بھی پائی جاتی تھی جو آریاؤں کے بعد وقفے وقفے سے بھارت میں حملہ آور ہوتے رہے۔

بھارت کے مشرقی حصوں میں آریاؤں کا ڈی این اے بہت کم دیکھنے کو ملتا ہے۔ اس کے برعکس بنگال (جس میں بنگلہ دیش اور مغربی بنگال کی بھارتی ریاست شامل ہے)، ناگالینڈ اور آسام کے علاقوں میں جنوب مشرقی ایشائی باشندوں کا ڈی این اے زیادہ پایا جاتا ہے۔

یہ بات انتہائی دلچسپ ہے کہ برصغیر میں مختلف قومیتوں کی آمد کی تاریخ پہلے کھنڈرات اور پرانے artifacts کی دریافتوں سے ترتیب دی گئی تھی- اب جدید ٹیکنالوجی کی بدولت ڈی این اے کے تجزیے سے اس تاریخ کو نہ صرف پریسائزلی ڈیفائن کیا جا سکتا ہے بلکہ پہلے قائم کیے گئے مفروضات کو ٹیسٹ بھی کیا جا سکتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ لسانیات یعنی lingquistics کی سٹڈی سے بھی برصغیر کی تاریخ کی ترتیب کم و بیش وہی بنتی ہے جو ڈی این اے کے تجزیے سے مرتب کی گئی ہے۔ اس طرح کئی آزادانہ طریقوں سے اس تاریخ کو کراس چیک کیا گیا ہے۔

اوریجنل انفارمیشن کا لنک:

https://www.facebook.com/chakaljatt/videos/1440515880043174

کزن میرج اور جینیاتی بیماریاں

ترجمہ و تلخیص: قدیر قریشی

کیا آپ جانتے ہیں کہ فرسٹ کزنز کی شادی سے بچوں میں جینیاتی امراض کا خطرہ کتنا بڑھ جاتا ہے؟ کئی ترقی یافتہ ممالک میں فرسٹ کزنز کی شادی غیر قانونی ہے۔ مغربی ممالک میں عمومی طور پر فرسٹ کزنز کو بہن بھائی سمجھا جاتا ہے اور فرسٹ کزنز کی آپس میں شادی انتہائی معیوب سمجھی جاتی ہے۔ البتہ مشرق وسطیٰ، شمالی افریقہ، اور برصغیر میں کزن میرج کا رواج اب بھی موجود ہے۔ ان ملکوں سے جو لوگ مغربی ممالک میں آباد ہوتے ہیں وہ اس روایت کو مغربی ممالک میں بھی قائم رکھے ہوئے ہیں

کزن میرج سے بچوں میں سسٹک فائبروسس، سکل سیل اینیمیا، تھیلیسیما، اور کئی دوسرے جینیاتی امراض کا خطرہ بڑھ جاتا ہے۔ ہم سب کے لیے یہ ضروری ہے کہ کزن میرج سے بچوں میں جینیاتی امراض کے بڑھنے کی وجوہات کو سمجھنے کی کوشش کریں۔ میڈیکل پروفیشنلز مثلاً ڈاکٹروں اور نرسوں کی یہ ذمہ داری ہے کہ اپنے مریضوں کو کزن میرج سے متعلق سائنسی حقائق سے آگاہ کریں۔

برطانیہ میں مقیم پاکستانی فیملیز کے بچوں میں جینیاتی بیماریوں کی شرح ملک کے باقی بچوں کی نسبت بہت زیادہ ہے۔ ایسی بیماریوں کو autosomal recessive disorder کہا جاتا ہے۔ ایسی لگ بھگ 140 مختلف جینیاتی بیماریاں ہیں جن کی شرح عام آبادی کی نسبت پاکستانی نژاد بچوں میں بہت زیادہ ہے۔ برطانیہ میں پاکستانی نژاد نوزائیدہ اور شیر خوار بچوں میں اعصابی بیماریاں یعنی neurodegenerative conditions بھی عام آبادی سے کہیں زیادہ پائی جاتی ہیں۔ 1986 میں پاکستانی نژاد نوزائیدہ بچوں میں neurodegenerative conditions کی تعداد آٹھ تھی جو آج بڑھ کر 45 تک پہنچ چکی ہے۔ ایسا نہیں ہے کہ ہر کزن میرج میں بچوں کو جینیاتی بیماریوں کا ہونا یقینی ہے۔ بہت سی کزن میریجز میں بچے کم و بیش نارمل ہوتے ہیں- لیکن یہ ضرور ہے کہ کزن میریجز سے بچوں میں جینیاتی بیماریوں کا امکان بڑھ جاتا ہے۔

کزن میرج سے پیدا ہونے والے بچوں میں جینیاتی امراض کی وجہ:

کزن میریجز سے بچوں میں جینیاتی امراض کا خطرہ کیوں بڑھ جاتا ہے؟ اس کی وجہ سمجھنے کے لیے ہمیں یہ سمجھنا ہو گا کہ والدین سے بچوں میں جینز کیسے منتقل ہوتے ہیں۔ ہم میں سے ہر ایک اپنے آدھے جین والد سے اور آدھے والدہ سے حاصل کرتا ہے۔ گویا ہم ہر جین کی دو کاپیاں حاصل کرتے ہیں۔ اگر ایک ہی جین کے دو (یا دو سے زیادہ) شکلیں ہوں تو انہیں ایلیز (alleles) کہا جاتا ہے۔ اگر والدین میں سے ایک کے ڈی این اے میں کوئی میوٹیٹڈ ایلیل ہو جو بیماری کا باعث بن سکے تو بچوں کے ڈی این اے میں اس جین کا ایک ڈامیننٹ (جس کے اثرات نارمل ہوتے ہیں) ایلیل اور دوسرا ریسیسیو ایلیل (یعنی میوٹیٹڈ ایلیل جس سے جینیاتی بیماری ممکن ہے) ہو گا لیکن اس بچے میں جینیاتی بیماری نہیں ہو گی۔ اگر دونوں والدین سے ہمیں recessive ایلیز ملیں تب جینیاتی بیماری ظاہر ہوتی ہے۔

اگر کسی شخص میں کسی جین کا ایک ایلیل ڈامیننٹ اور ایک ریسیسیو ہو تو اگرچہ ایسے شخص کو جینیاتی بیماری نہیں ہو گی لیکن ایسا شخص اگلی نسل کو ریسیسیو ایلیل منتقل کرے گا یعنی اگلی پشتوں میں جینیاتی بیماری ظاہر ہونے کا امکان پھر بھی ہو گا۔ دوسرے لفظوں میں، کزن میرج سے جو بچے 'نارمل' پیدا ہوتے ہیں، اس بات کا امکان موجود ہے کہ ان کی اگلی نسل میں بھی بچوں میں اس جینیاتی بیماری کا امکان موجود ہو گا۔ اگر اگلی نسل میں کسی بچے کو دونوں ریسیسیو ایلیز مل گئے تو ایسے بچے میں جینیاتی بیماری موجود ہو گی۔

کزن میرج سے بچوں میں جینیاتی بیماریوں کا امکان:

عام آبادی میں (یعنی غیر رشتہ داروں میں) اس بات کا امکان ایک فیصد ہوتا ہے کہ کسی شخص اور اس کی بیگم دونوں میں ریسیسیو جین ہو۔ لیکن کزن میرج میں اس بات کا امکان زیادہ ہوتا ہے کیونکہ فرسٹ کزنز کا ڈی این اے ساڑھے بارہ فیصد مشترک ہوتا ہے۔ اس وجہ سے فرسٹ کزنز میں اس بات کا امکان بہت زیادہ ہوتا ہے کہ اگر ان کی فیملی میں کوئی ریسیسیو ایلیل موجود ہے تو دونوں میاں بیوی میں یہ ریسیسیو ایلیل موجود ہو گا۔ گویا اس بات کا امکان 50 فیصد ہے کہ خاوند میں یہ ایلیل موجود ہے، اور اس بات کا امکان بھی 50 فیصد ہے کہ بیوی میں یہ ایلیل موجود ہے۔ اگر والد اور والدہ دونوں میں ایک جین ڈامیننٹ اور ایک ریسیسیو ہو تو

25٪ امکان اس بات کا ہوتا ہے کہ بچے کو دونوں ریسیسیو ایلیل ملیں گے اور بچے میں جینیاتی بیماری موجود ہو گی۔

اول تو فرسٹ کزن شادیوں سے گریز کرنا ہی بہتر ہے۔ لیکن اگر کسی وجہ سے فرسٹ کزنز کی شادی ناگزیر ہو تو یہ ضروری ہے کہ جو جینیاتی بیماریاں قدرے عام ہیں ان کے ایلیلز کی موجودگی کا پتا چلانے کے لیے شادی سے پہلے لڑکے اور لڑکی دونوں کے جینیاتی ٹیسٹ کروائے جائیں اور اگر ایسی جینیاتی بیماریوں کے ایلیلز دونوں میں موجود ہیں تو پھر ایسی شادی سے مکمل گریز کیا جائے۔ جو جینیاتی بیماریاں عام آبادی میں بہت کم پائی جاتی ہیں، ان کے ایلیلز کا کسی بھی فیملی میں پائے جانے کا امکان بہت کم ہے۔ لیکن یہ امکان پھر بھی موجود رہتا ہے کہ اگر کسی ایسی نادر بیماری کا ایلیل خاندان میں موجود ہے تو پھر فرسٹ کزنز کی شادی میں دونوں پارٹنرز میں وہ ایلیل موجود ہو گا۔ البتہ عام طور پر بہت نادر جینیاتی بیماریوں کے لیے کزنز کو کسی جینیاتی ٹیسٹ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ ایسی جینیاتی بیماریوں کی تعداد تو ہزاروں میں ہے اور ان میں سے ہر ایک کے لیے جینیاتی ٹیسٹ کروانا ممکن نہیں ہے۔

کزن میرج سے بچوں میں جینیاتی مسائل سے متعلق ڈیٹا:

چونکہ برطانیہ میں ایشیائی نژاد لوگوں میں کزن میرج کا رواج زیادہ ہے، اس لیے عوام کو سمجھانے کے لیے برطانوی حکومت نے باقاعدہ ایک مہم جاری کر رکھی ہے۔ اس مہم میں لوگوں کو یہ آسان فہم پیغام دیا جا رہا ہے کہ کزن میرج سے نادر جینیاتی بیماریوں کا خطرہ لگ بھگ 6 فیصد ہوتا ہے جبکہ غیروں میں شادی سے یہ خطرہ تین فیصد رہ جاتا ہے۔ گویا غیروں میں شادی سے بھی بچوں میں جینیاتی بیماریوں کا خطرہ موجود رہتا ہے لیکن کزن میرج میں یہ خطرہ عام شادی کی نسبت دگنا ہوتا ہے۔

ماضی میں یورپی ممالک میں بھی کزن میرج کا رواج تھا لیکن پچھلے ڈیڑھ دو سو سال میں اس رواج میں کمی آئی ہے۔ یورپی ممالک میں کئی صدیوں سے شادیوں اور بچوں سے متعلق ڈیٹا اکٹھا کیا جا رہا ہے۔ اس ڈیٹا سے یہ واضح ہے کہ اگر کزن میریجز کی شرح کم ہو جائے تو اگلی نسلوں میں جینیاتی بیماریوں کی شرح بھی بتدریک کم ہوتی جاتی ہے۔ ان بیماریوں میں خطرناک جینیاتی بیماریوں کے علاوہ کولیسٹرول کی زیادتی، بلڈ پریشر، ذیابیطس وغیرہ بھی شامل ہیں۔ اگر کسی فیملی میں یہ امراض موجود ہیں اور اس فیملی میں کزن

میر یجز ہوتی ہیں تو اگلی نسل میں ان مسائل کی موجودگی کا امکان زیادہ ہو جاتا ہے۔

بی بی سی کے اعداد و شمار کے مطابق برطانیہ میں مقیم پاکستانی نژاد فیملیز میں کزن میر یج کی شرح لگ بھگ 55 فیصد ہے۔ ان پاکستانی فیملیز کے بچوں میں جینیاتی بیماریوں کی شرح برطانیہ کے دوسرے بچوں میں جینیاتی بیماریوں کی شرح سے تیرہ گنا زیادہ ہے۔ برطانیہ میں ہر ہفتے لگ بھگ دو بچوں کی اموات ان جینیاتی امراض کی وجہ سے ہوتی ہے جو براہِ راست کزن میر یج کا نتیجہ ہیں- کزن میر یجز کے نتیجے میں ہزاروں بچے عمر بھر کے لیے بیمار، معذور اور ذہنی طور پر پسماندہ رہتے ہیں۔ ان مسائل میں اندھا پن، خون کی بیماریاں، گردوں کا فیل ہو جانا، دل کی بیماریاں، پھیپھڑوں اور جگر کی بیماریاں اور کئی قسم کی اعصابی اور دماغی بیماریاں شامل ہیں جن کا علاج ممکن نہیں ہے۔

برمنگھم میں، جہاں پاکستانیوں کی بہت بڑی تعداد آباد ہے، لگ بھگ دس فیصد بچے یا تو کسی جینیاتی بیماری کی وجہ سے بلوغت تک نہیں پہنچ پاتے یا پھر تمام عمر کسی معذوری کا شکار رہتے ہیں- اس کی بنیادی وجہ یہی ہے کہ آدھی سے زیادہ شادی شدہ خواتین کی شادی اپنے فرسٹ کزن سے ہوئی ہے۔ اس مسئلے کا علاج محض قانون سازی نہیں ہے بلکہ اس بات کی بھی ضرورت ہے کہ میڈیکل پروفیشنلز یعنی ڈاکٹر اور نرسیں اپنے مریضوں کو کزن میر یج کے خطرات سے آگاہ کریں اور اگر کزن میر یج ضروری ہے تو اس صورت میں دونوں پارٹنرز کے جیناتی ٹیسٹ کروائے جائیں۔ اس کے علاوہ ایسے پارٹنرز کی تفصیلی فیملی ہسٹری مرتب کی جائے اور جس فیملی میں جن جینیاتی امراض کی ہسٹری موجود ہے ان بیماریوں سے متعلق جینیاتی ٹیسٹس تجویز کیے جائیں۔ ان ٹیسٹس کے مثبت نتائج کی صورت میں ایسے جوڑے کو شادی نہ کرنے یا اگر شادی کرنا ہی ہے تو پھر بچے نہ کرنے کا مشورہ دیا جائے۔ حاملہ خواتین کا باقاعدگی سے میڈیکل ٹیسٹ کروایا جائے اور ماں یا بچے میں کسی بھی جینیاتی بیماری کے امکان کو ٹیسٹ کیا جائے۔ اسی طرح نوزائیدہ بچوں کی نظر اور سماعت ٹیسٹ کی جائے اور زیادہ پائی جانے والی جینیاتی کنڈیشنز کے ٹیسٹ کیے جائیں۔

اوریجنل ویڈیو کا لنک:

https://www.facebook.com/thedoctor.../videos/184515377834552

جینیات اور آٹو امیون بیماریوں کا علاج

ترجمہ و تلخیص: قدیر قریشی

سائنس دانوں نے ایک ایسی دوا ایجاد کی ہے جو کم از کم بیس مختلف آٹو امیون (autoimmune) بیماریوں کا علاج کر سکتی ہے۔ اس دوا کو لوپَس (Lupus) اور سورائسس (Psoriasis) کے لیے ٹیسٹ کیا جا چکا ہے اور اسے ان بیماریوں کے علاج کے لیے کارگر پایا گیا ہے۔ اب اس دوا کو کرونز ڈیزیز (Crohn's disease) کے علاج کے لیے ٹیسٹ کیا جا رہا ہے۔ کرونز ڈیزیز آنتوں کے فنکشن کو متاثر کرتی ہے۔

یہ دوا ایک جین TYK2 کو غیر فعال کر دیتی ہے۔ یہ جین بہت سی آٹو امیون بیماریوں کا باعث بنتا ہے۔ ان بیماریوں میں multipe sclerosis، ٹائپ ون ذیابیطس (type-1 diabetes)، جوڑوں کے درد (rheumatoid arthritis)، لوپس، اور سورائسز شامل ہیں۔ آٹو امیون بیماری میں انسان کے جسم کا مدافعتی نظام اپنے ہی جسم کے ٹشو پر حملہ کرنے لگتا ہے کیونکہ یہ بیرونی حملہ آوروں (مثلاً بیکٹیریا، وائرسز) اور اپنے جسم کے صحت مند ٹشو میں تمیز نہیں کر پاتا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جسم کے صحت مند ٹشو ضائع ہونے لگتے ہیں۔

آٹو امیون بیماریوں کی اصل وجہ کا ہمیں علم نہیں ہے لیکن جینیاتی سٹڈیز سے ہم یہ جان چکے ہیں کہ ایک جین TYK2 بیس مختلف آٹو امیون بیماریوں کا باعث بنتا ہے۔ کچھ لوگوں میں اس جین کی کوئی نہ کوئی میوٹیٹڈ حالت موجود ہوتی ہے۔ اس جین میں مختلف میوٹیشنز کی وجہ سے جسم کے مدافعتی نظام کی کارکردگی بھی مختلف ہو جاتی ہے۔ صحت مند لوگوں میں یہ جین عموماً اپنے جسم کے ٹشو پر حملہ کرنے کا باعث نہیں بنتا لیکن اگر اس جین میں کچھ میوٹیشنز موجود ہوں تو یہ مدافعتی نظام کو ضرورت سے زیادہ فعال بنا دیتا ہے۔

جب سائنس دانوں نے اس دوا کو ان چوہوں پر ٹیسٹ کیا جنہیں لوپَس تھا تو ان چوہوں میں جسم کے ٹشو پر حملہ کرنے والے امیون سیلز کی تعداد آدھی ہو گئی۔ لوپَس کی وجہ سے جسم کے اندرونی یا بیرونی ٹشوز پر سوزش ہو جاتی ہے جس سے جسم کے کئی نظام متاثر ہو سکتے ہیں جس میں جوڑ (joints)، جلد، گردے، خون کے سرخ خلیے، دماغ، دل، اور پھیپھڑے شامل ہیں۔ لوپَس کے

علاوہ اس دوا کے استعمال سے سورائسس کے علاج کے بہت حوصلہ افزا نتائج برآمد ہوئے ہیں۔ سورائسس جلد کی بیماری ہے جس میں جلد کے خلیے بہت تیزی سے اپنی کاپیاں بنانے لگتے ہیں۔ اس وجہ سے جسم پر جگہ جگہ سرخ دھبے پڑ جاتے ہیں جن پر سفید چھلکے اترنے لگتے ہیں۔ اس دوا کے ٹیسٹوں کے دوران سورائسس کے اکثر مریضوں کے جسم میں سرخ دھبوں کی تعداد میں 75 فیصد تک کمی دیکھی گئی جبکہ ان میں سے 25 فیصد مریضوں کے جسموں پر سورائسس کے سرخ دھبے بالکل ختم ہو گئے۔

چونکہ سائنس دان جانتے ہیں کہ TYK2 جین کئی دوسرے آٹوامیون امراض مین بھی فعال ہوتا ہے اس لیے اصولاً اس دوا کو ان امراض کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سائنس دان کم از کم 80 قسم کی ایسی بیماریوں سے واقف ہیں جو آٹوامیون ڈس آرڈر کی وجہ سے ہوتی ہیں اور جن کی وجہ سے جسم کے ٹشو ضائع ہونے لگتے ہیں، جسم کے ٹشوز میں ابنارمل گروتھ ہونے لگتی ہے یا کچھ اعضاء کی کارکردگی تبدیل ہو جاتی ہے۔ ایسی تمام بیماریاں عموماً عمر بھر کے لیے ہوتی ہیں البتہ ان کی علامات وقت کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہیں۔ اس نئی دوا سے ان مریضوں کے لیے نارمل زندگی گذارنا ممکن ہو سکے گا۔

اوریجنل آرٹیکل کا لنک:

https://www.facebook.com/ScienceNaturePage/videos/1328999950769435